

MAPAS MENTALES

Paso a Paso

Zoraida G. de Montes • Laura Montes G.

© Zoraida G. de Montes, Laura Montes G.

Diagramación:
Mónica Gómez L.

Al cuidado de la edición:
Martha Cupa León
Héctor Germán Asenjo

Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, febrero 2002
Undécima reimpresión: Alfaomega Grupo Editor, México, junio 2012

© 2002 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
Pitágoras 1139, Col. Del Valle, 03100 México, D.F.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro No. 2317

Pág. Web: <http://www.alfaomega.com.mx>
E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

ISBN 970-15-0763-0

Derechos reservados.

Esta obra es propiedad intelectual de su autor y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

Impreso en México - Printed in Mexico

**A Francisco e Isabella Montes
A Federico Báez**

**A Tony Buzan,
fuente de inspiración para la
creación y el aprendizaje
Gracias.**

Un agradecimiento especial a:

**Belén Santaella Alvis,
Francisco Montes
Isabella Montes
Idaitza Guarenas
Carlos Gottberg**

*y a todos los alumnos y docentes que han puesto en práctica
los Mapas Mentales, así como a todos los investigadores
de la mente humana.*

Contenido

Prefacio	11
1. Breve recorrido por el cerebro humano	19
El Cerebro	21
El sistema reptil	23
El sistema límbico	25
La neocorteza	29
Guía para la identificación de la preferencia cerebral	37
2. Los mapas mentales y su aplicación a los procesos de enseñanza y aprendizaje	43
Retar a tu mente	45
Los mapas mentales	49
Pasos de la elaboración de un mapa mental	53
Usos de los mapas mentales	69
Mapas mentales para docentes	74
Mapas mentales en equipo	76
¿Cómo distribuir el tiempo en los salones de clases usando mapas mentales?	79
Ventajas de los mapas mentales	84
Obstáculos para la elaboración de mapas mentales en los salones de clases	90
3. Memoria y mapas mentales	93
La memoria	97
Clasificación de la memoria	98
4. La compleja red de inteligencias del cerebro y los mapas mentales	105
Inteligencia lingüística	109
Inteligencia lógico-matemática	111
Inteligencia espacial	113
Inteligencia musical	115
Inteligencia kinestésico-corporal	118
Inteligencias personales	121
Inteligencia emocional	123
Inteligencia exitosa	130
Inteligencia analítica	132
Inteligencia creativa	134

CONTENIDO

Inteligencia práctica	136
Inteligencias múltiples	138
Inteligencias emocionales del sistema límbico	140
Inteligencias del comportamiento del sistema -R	142
Inteligencia computacional	143
5. Galería de mapas mentales.....	145
Listado de mapas mentales	148
Bibliografía	239

Prefacio

Decididamente, estoy convencida de que soy una soñadora, pero me gusta soñar para construir realidades y uno de esos grandes sueños es ver realizada una transformación del sistema educativo, en la cual podamos disfrutar de un aprendizaje total, muy placentero que proporcione amplios conocimientos, sin imponer barreras ni producir traumas en la formación integral de los miles y miles de aprendices que llenan las aulas de nuestros colegios.

En 1996 publiqué *Más Allá de la Educación*, con el entusiasmo y la seguridad de que podemos lograr grandes y maravillosas transformaciones en el ámbito educativo, si aprovechamos todos los recursos de que disponemos para incrementar la capacidad de aprender en correspondencia con el inmenso potencial del cerebro humano y que todavía no hemos sabido aprovechar en su totalidad.

Casi inmediatamente quise publicar este libro sobre los Mapas Mentales, pero algo me detuvo: la convicción de que primero tenía que comprobar si eran realmente efectivos, fáciles y placenteros para el aprendizaje, la memoria y los exámenes.

Hallé que cada día los resultados eran más satisfactorios, cada taller que impartía a docenas, alumnos y padres se convertía en un

impulso de optimismo y esperanza de que esta herramienta fuese el "truco" para aprender sin grandes frustraciones.

Fue así como un día, después de terminar un taller en compañía de mi hija Laura, la invité a escribir este libro, ya que ella es la persona que más ha disfrutado junto conmigo de la elaboración y aplicación de los Mapas Mentales. Por lo tanto, quedó bajo su responsabilidad la elaboración de los Mapas, colaborando con ella mi otra hija la pintora de la familia: Isabella¹.

En mi trabajo con mis hijas, sus experiencias a mi lado han sido muy importantes, con ellas he podido comprobar y experimentar cómo funcionan todas estas herramientas que estamos desarrollando por medio del conocimiento del cerebro humano.

Han tenido el modelo directamente en casa y con honestidad creo que son dos personas exitosas, una en las ciencias geofísicas y otra en el arte. Y si a ustedes les interesa saber cómo han logrado su éxito, les diré que simplemente desarrollando sus cerebros y estimulándolos en lo que más les gusta.

La expresión de Paul MacLean encaja perfectamente aquí: "Debemos respetar el cerebro tal cual como se presenta".

¹ Las figuras ilustrativas hechas a mano, presentadas en este libro han sido elaboradas por Isabella Montes.

Justamente en eso se ha centrado mi búsqueda, creo que en los salones de clases tenemos una inmensa multiplicidad de formas de pensamiento, expresada en una rica variedad de cerebros. Es lo que hemos venido oyendo mucho en la última década: No hay dos cerebros iguales, Federico no es igual a Juan ni a Paola, no piensan, no sienten y no actúan igual, cada uno tiene formas distintas de captar, interpretar y expresar la información que recibe.

En los salones de clases hay de todo, un potencial inmenso para las artes, las letras, las ciencias, la historia, la geografía, la política; y gracias a Dios que así es, porque de lo contrario, qué aburrido sería el mundo.

Sin embargo qué tristes y aburridos son nuestros salones de clases, qué monotonía hay en ellos, no existe un imán que atraiga a los alumnos hacia las aulas: no existe la creatividad, no están presentes los colores, no cantan las clases, no se danza con el aprendizaje, no se sueña con el descubrimiento, no experimentamos nuevas técnicas y herramientas para explorar hasta dónde podemos llegar, no nos motivamos para sentir que somos lo máximo, con una alta autoestima y valoración de nosotros mismos. No nos emociona lo nuevo y lo hermoso de empezar un nuevo día con la expansión de la mente al incorporar más y más conocimientos.

Por el contrario, la razón y la rutina de los aprendices se centra en recibir información por parte de los docentes, memorizar unas horas antes de las regulares evalua-

ciones y presentar exámenes. A los pocos días, la mayor parte de lo que creemos saber se nos ha olvidado.

Lamentablemente tenemos que caer en estas explicaciones, para saber que la necesidad de transformación está presente, pero un mundo nuevo de esperanzas y de importantes acontecimientos está sucediendo.

Empezamos a comprender que el conocimiento tiene que ser lógico, sistemático, cuántico, creativo, emocional, constante y todo esto lo vamos comprendiendo mediante el conocimiento del cerebro humano y la convicción de que tenemos que desarrollar toda la red de inteligencias que él posee.

Muchos investigadores del cerebro humano sostienen que nuestra enseñanza tradicional es contraria a su propio funcionamiento. Nada más cierto, creo que lo primero que debemos enseñar a un aprendiz, es cómo trabaja esa maravillosa máquina que nos controla todo el cuerpo: lo físico, lo emocional y la conciencia.

En mis talleres les pongo un ejemplo muy sencillo a los asistentes: Cuando ustedes se compran una licuadora, una nevera o una computadora, ¿qué acompaña a ese artículo que han comprado? Ellos responden: "el manual de cómo usarlo".

La situación es muy comprensible, sencilla. Si no tienen un manual para saber cómo operar el aparato, entonces tendrán que acu-

dir a otra persona o a la empresa en solicitud de ayuda para aprender a manejarlo.

Hasta la fecha, en el sistema educativo, no hemos desarrollado *manuales* para que el entrenador del equipo, es decir, para que el docente sepa cómo puede trabajar con esa variedad de formas de pensamiento que hay en un aula de clases.

En *Galería de Mapas Mentales*, intentaremos proporcionar herramientas para que esas aulas se llenen de creatividad, de imágenes y palabras, asociadas entre ellas en una constelación de colores y conocimientos que permanezcan por siempre en la mente de quienes queremos estar en primera fila, para aprender a aprender.

Bienvenida sea la transformación de los salones de clases, por medio del conocimiento de la estructura más perfecta y poderosa del universo: el cerebro del hombre.

Creo que no debemos seguir esperando para ir más allá. Tenemos los recursos los tenemos, las nuevas generaciones de aprendices necesitan nuevas herramientas para promover los cambios inherentes a formas de pensamiento y de aprendizaje mucho más elevadas.

Como vemos, los procesos se están dando en forma continua y acelerada para dar el salto cuántico que era para ayer y que afecta a la sociedad como un todo.

Zoraida G. de Montes
Caracas, Venezuela

CARTA DE UNA AMIGA:

Agradezco a la vida las innumerables experiencias por las que he transitado, de alguna manera todas me han servido para crecer. Pero si algo me ha llenado de satisfacciones es ser maestra de niños pequeños.

Esta profesión me permite compartir con ellos sus alegrías, rabietas, miradas e ilusiones. Es abrir sus almas para que busquen, investiguen, disientan... Tarea no tan fácil por las limitaciones que la misma educación impone.

Con orgullo y sin modestia declaro que siempre fui, y aún soy, una maestra "rara": respeto a mis alumnos, los escucho, a veces peleo con ellos, escuchamos música clásica todas las mañanas, los regaño, hacemos teatro, visualizaciones. Somos actores, no espectadores. Digo somos, porque también soy parte del grupo. Dar y recibir se confunde a veces.

Sólo les muestro el camino. Si me equivoco, tienen todo el derecho de advertírmelo y en equipo, buscamos las correcciones.

Incluyo en el proceso educativo a sus padres. Siempre he creído que para que la educación sea de calidad no podemos romper el triángulo niño, padre, docente.

Quizás por todo lo descrito le debo un eterno agradecimiento a una mujer que me dijo: "quiero que conozcas un método que hará de tus alumnos unos triunfadores". Su nombre, Zoraida de Montes, hoy mi gran amiga.

Hace ocho años, asistí a unos cursos que ella dictaba en una hermosa casita de madera dentro de su residencia.

Quedé sorprendida. Nunca había escuchado hablar sobre el cerebro triuno. Ignoraba que los hemisferios cerebrales tenían una enorme influencia para el rendimiento escolar de los niños.

A partir de ese momento, en los cuadernos de mis alumnos surgieron como duendes mágicos los famosos mapas mentales. Especies de obras de arte llenos de color y muchos dibujos. Lo que antes era difícil, ahora se hacía con cariño. La creatividad se hizo dueña del salón de clases. Los pupitres en círculo favorecían el intercambio de ideas. Trabajar en equipo los unió.

No fue fácil, hubo mucha resistencia de los mismos docentes que no aceptaban cambiar el método tradicional y castrante, por uno que se ofrecía distinto, abierto, alegre y además muy ceñido a lo riguroso del saber.

Algo dentro de mí se revela cuando son promovidos al grado superior. Los veo sometidos de nuevo a un régimen casi dictatorial por parte de sus maestros. Otra vez sentados en silencio, sin poder opinar, con la única opción de copiar en sus cuadernos lo que el docente de turno escribe en los pizarrones. Sé que ya no puedo hacer nada.

Fueron muchas las conversaciones con Zoraida y su familia en la penumbra de su acogedora cocina. "No te dejes abatir", me aconsejaba, "continúa, el resultado te sorprenderá".

Y así fue. Miraba asombrada el cambio. Niños que habían sido catalogados como terribles, eran ahora unos muchachos creativos, alegres, con deseos de conquistar el mundo. Todos participaban.

Sus poemas llenan las paredes de mi habitación. Los cuentos hechos por ellos opacarían al mejor escritor. Las cartas de agradecimiento de sus padres son la mejor respuesta al método que me enseñó esta gran investigadora y amiga.

Ocho cursos escolares han pasado por mis manos utilizando los Mapas Mentales. No puedo dejar de lado mi propio cambio. Estar consciente de la extraordinaria influencia del cerebro en nuestra actuación cotidiana, me sirvió para superar momentos difíciles. Pude afrontar los retos con valentía y optimismo. Este es un extraordinario remedio contra las adversidades.

Ojalá que este libro sea leído por muchos maestros y profesores. Sus alumnos lo agradecerán.

Belén Santaella Alvis.

*El aprendizaje con todo el cerebro
es una realidad*

Capítulo 1

**Breve recorrido por
el cerebro humano**

.....

Es imprescindible dar un breve vistazo
al funcionamiento y división del cerebro,
para comprender la necesidad de incorporar
los mapas mentales como herramienta integradora
para el desarrollo de la compleja red de inteligencias
que definen la mente humana.

.....

El cerebro

El cerebro permite al hombre desarrollar un potencial extraordinario para pensar, sentir y actuar

Las investigaciones científicas de mayor impacto en los últimos años están focalizadas en el estudio del potencial y funcionamiento del cerebro humano, así como en su aplicación a la educación, la medicina, la psiquiatría y a todos los procesos inherentes al desarrollo del hombre y al avance de la civilización.

El cerebro humano es una estructura magnífica, formada por sistemas de energía altamente especializados y multiordenados, dotados de todos los instrumentos necesarios para ayudarnos a lograr cualquier cosa que deseemos.

Su capacidad no ha sido medida por nadie, sabemos que tiene un potencial incalculable y que puede ser perfectamente moldeable, mediante los estímulos apropiados y el aprovechamiento de todas las partes que lo integran.

En esta estructura se cultivan el poder del pensamiento, la capacidad de actuar, percibir y sentir, de concebir imágenes, la memoria y la creatividad.

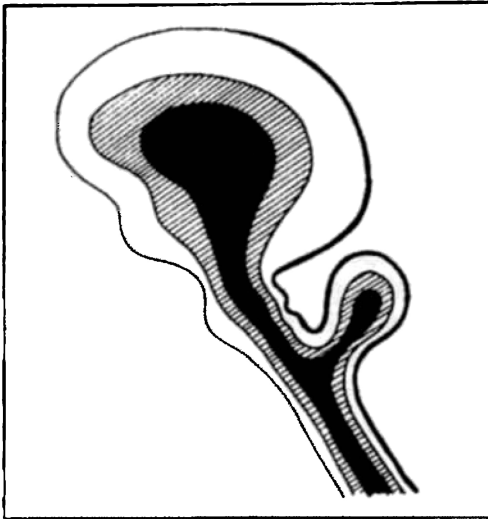
Los investigadores nos informan que tenemos capacidades casi ilimitadas para recibir, retener y procesar información, de las cuales estamos aprovechando una mínima proporción.

Su especialización en funciones es una realidad. Roger Sperry, del Instituto Tecnológico de California, después de sus investigaciones en Neurociencia, planteó la división cerebral en dos estructuras: el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho. Esta diferenciación ha permitido alcanzar logros trascendentales en el pensamiento y comportamiento del hombre.

Paul MacLean, jefe del Laboratorio de Evolución Cerebral y Comportamiento del Instituto Nacional de Salud Mental de California, explica en su Teoría del Cerebro Triuno, que tenemos dentro del cráneo tres cerebros en uno, lo que él llama tríada cerebral, tres sistemas neurales interconectados; física, química y evolutivamente diferentes, separados uno del otro incluso por innumerables generaciones.

Dichas estructuras se encuentran superpuestas una sobre la otra, en orden, de acuerdo con su proceso evolutivo. En este proceso, cada una ha desarrollado sus propias y específicas inteligencias, sensaciones, reacciones y percepciones para llegar a la plenitud de la conciencia humana.

A pesar de esta división, el cerebro debe verse como un gran sistema, compuesto por partes maravillosas y complementarias, don-



El cerebro Triuno según Paul MacLean

de cada una se organiza para trabajar en armonía y coherencia, enriqueciéndose entre sí, siendo crucialmente importantes para nuestro funcionamiento como seres humanos.

Este proceso ha sido motivo de estudio e investigación de muchos especialistas: Robert Ornstein llamó a estas partes "módulos estructurales" y Howard Gardner, "multimentes". Pero lo cierto es que cooperando o compitiendo entre sí, trabajan en forma semiindependiente dentro del cráneo.

Para Paul MacLean, estas estructuras son:

- ♦ **El sistema reptil** (primitivo)
- ♦ **El sistema límbico** (paleomamífero)
- ♦ **La neocorteza** (neomamífero):
 - Hemisferio izquierdo
 - Hemisferio derecho

Considerando estas estructuras, estamos muy cerca de entender la magnitud del potencial del cerebro, su flexibilidad y su repercusión en aspectos tan importantes para el ser humano como el proceso cognoscitivo.

Debe existir un equilibrio activo entre estas diferentes estructuras, ya que se ha establecido que el desempeño de cada una de las partes no es independiente de las otras. El funcionamiento del cerebro es producto de una extraordinaria interacción entre todos los mecanismos cerebrales.

Por lo tanto, es vital incluir estos tres cerebros en el proceso educativo y en todos los actos de la vida del ser humano.

El sistema reptil

La estructura más antigua es el cerebro reptiliano, llamado también cerebro primitivo y considerado la sede de los instintos; está ubicado en la parte superior de la médula espinal. Fue el primero en desarrollarse en el hombre, imitando de manera muy fuerte el comportamiento encontrado en los llamados animales de sangre fría, que se arrastran tanto en la tierra como en el agua, como son los reptiles: cocodrilos, babas, serpientes, lagartos, caimanes, lagartijas, etc.

El sistema reptil regula funciones vitales básicas, reacciones y movimientos involuntarios propios del sistema nervioso autónomo y asegura la supervivencia.

Según MacLean "este cerebro está conducido por el instinto y nos provee de patrones y formas de comportamiento comúnmente observados en mamíferos incluyendo al hombre"².

Este cerebro nos hace actuar instintivamente. Busca la seguridad, controla el territorio, establece patrones, hábitos y valores para orientar la conducta, los procesos ceremoniales, el acicalamiento, la danza, el apa-

reamiento, los ritmos, las jerarquías sociales, los componentes genéticos y los rituales.

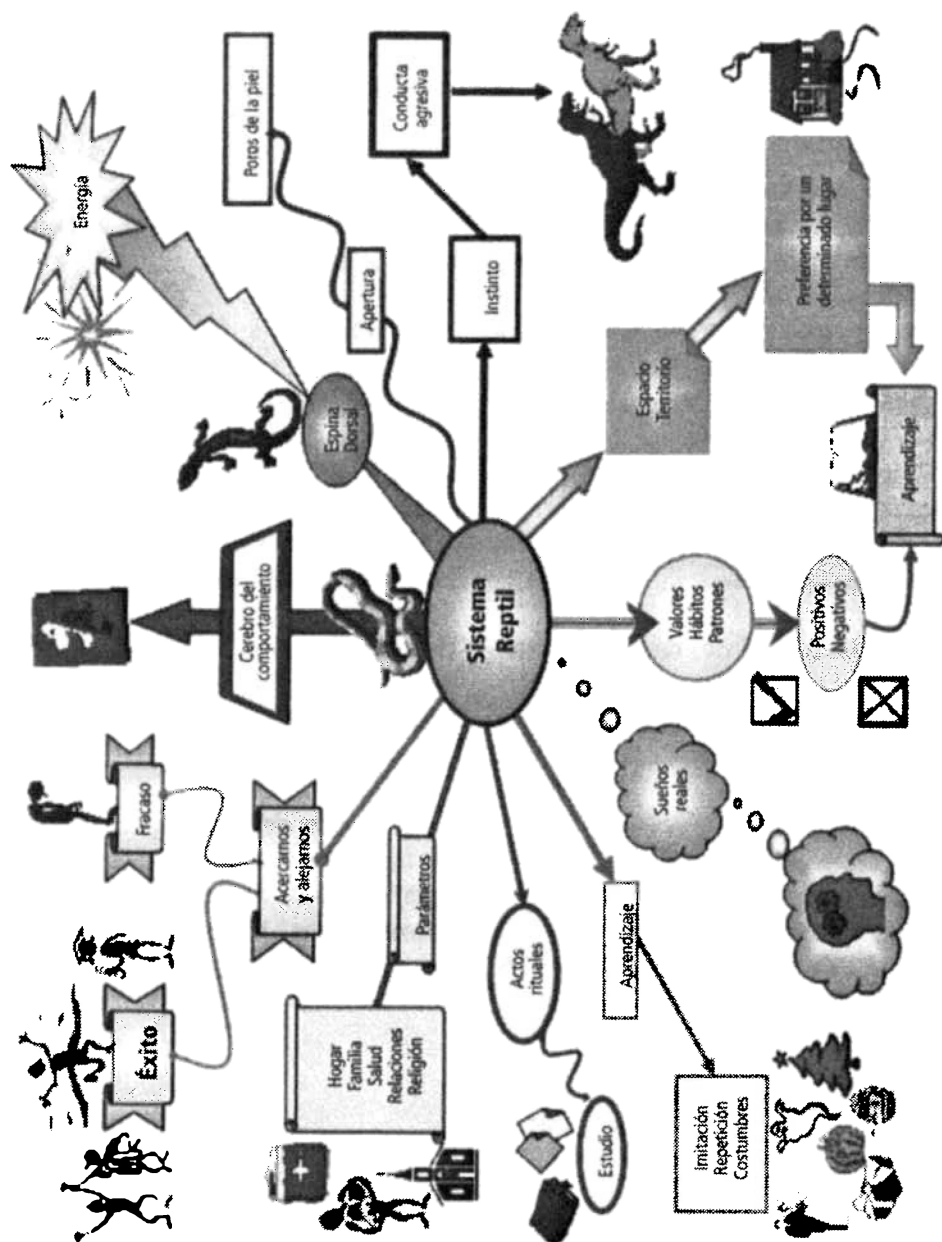
Desarrolla la conducta rutinaria y repetitiva, fomentando las costumbres que nos hacen sentir seguros en nuestro territorio, hogar, escuela y trabajo.

Es el hacer, la acción: alejarse o acercarse a las cosas que tememos o queremos, es un cerebro vital en los primeros años de la vida y sobre todo, importantísimo en el proceso educativo.

Hay comportamientos que responden a los hábitos, no olvidemos que Carl Jung, nos habla del inconsciente colectivo, esa conciencia social que establece qué está bien y qué no, de acuerdo con las costumbres, hábitos y tradiciones que se consideran válidas en la sociedad.

El objetivo de la utilización de este cerebro debe ser desarrollar la calidad de cada aspecto de la vida, en especial de la educación. El desarrollo de hábitos, rutinas y valores puede conducirnos al éxito y al modelaje de conductas exitosas en busca de la excelencia.

² MACLEAN, Paul. "A Mind of Three Minds". Publicado en *Educating the Triune Brain* por Chall and Mirshy. University of Chicago Press, EUA, 1979.



El sistema límbico

*"Si quieres conocer a una persona,
no le preguntes lo que quiere,
sino lo que ama"*

SAN AGUSTÍN

Mundo de emociones y sentimientos

Vínculo entre el antiguo cerebro reptiliano y el nuevo cerebro o neocorteza. Se denomina también cerebro paleomamífero (antiguo mamífero) o emocional, y para MacLean, compartimos este cerebro con mamíferos como perros, gatos, caballos, conejos, ratas. "Permitió a los mamíferos progresar más allá del comportamiento programado de los reptiles (...) en el hombre el cerebro límbico se hizo más complejo a medida que la neocorteza empezó a desarrollarse."³

Juega un papel clave para mantener la vida anímica y emocional. Es el centro de mayor actividad química del organismo y sitio de origen de todas las emociones. Logra reorientarse en la búsqueda del placer o de la euforia. Está involucrado en la mayor parte del aprendizaje y el recuerdo, influye positivamente sobre la memoria, ya que uno de sus órganos, el hipocampo, es el centro principal de la memoria a largo plazo.

"Las estructuras límbicas pueden alterar el metabolismo, el consumo de oxígeno, la sed y el apetito. Pueden disminuir o acelerar el corazón, bajar o subir la presión (...) pueden facilitar la curación y aumentar la resistencia, facilitar o bloquear el aprendizaje y la memoria, lanzar las defensas de huida o lucha o contrarrestarlas; intensificar la conciencia sensorial o anularla; facilitar la actividad motora o inhibirla; inducir una gran exaltación o el sueño."⁴

"Es el sistema que controla la hilaridad, el sobrecogimiento, y una gran variedad de sutiles emociones que solemos considerar privativas del hombre."⁵

El sistema límbico juega un papel trascendental en nuestro funcionamiento.

En especial es importante para nuestra vida anímica y emocional. Permite expresar los sentimientos y emociones, entendidos éstos respectivamente como: el conjunto de in-

³ FERGUNSON, Marilyn. *La Revolución del Cerebro*. Heptada Ediciones, Madrid. Colección Psicología Trascendente, 1991, p. 82.

⁴ FERGUNSON, Marilyn. *op. cit.*, p. 87

⁵ SAGAN, Carl. *Los Dragones del Edén*. Editorial Grijalbo, Nueva York. Serie Mayor, 1997, p. 84.

formación que determina la actuación del individuo, y los sentimientos efímeros de aparición repentina con la capacidad de manifestarse físicamente mediante palpitaciones, agitación, palidez, etc.

El aprendizaje integral debe abarcar todos los aspectos relacionados con el intelecto, pero no debemos olvidar las emociones como factor influyente en todos los aspectos del ser humano.

En la escuela se les da poca importancia a las emociones, no obstante, después de conocer que existe el sistema límbico, no podemos limitar a los estudiantes solamente a los aspectos lógicos, matemáticos y lingüísticos como tradicionalmente se hace.

Órganos del sistema límbico

El sistema límbico está formado por seis órganos que determinan nuestra capacidad de sentir y memorizar acontecimientos:

- **Tálamo:** Funciona como una estación transmisora; da entrada a la información y determina qué hacer con los mensajes recibidos al enviarlos a la corteza cerebral para su procesamiento. Según MacLean, el tálamo se asocia con la transición de reptil a mamífero.
 - **Región septal:** asociada con la sexualidad.
 - **Bulbos olfatorios:** Están asociados con las capacidades olfativas y respiratorias. Según MacLean están conectados al sistema límbico a través del hipocampo.
 - **Amígdala:** Funciona como una central de alarma; activa gran cantidad de respuestas y telegrafía los mensajes de crisis hacia la neocorteza.
- Junto con el hipocampo, informa a la estructura neocortical la reacción emocional ante cada situación, decidiendo la intensidad correspondiente a cada percepción. Mientras mayor sea esta reacción, mayor es la probabilidad de que la amígdala envíe la información a la memoria a largo plazo.
- Su estimulación puede producir desde una rabia intensa hasta una profunda alegría, y su ausencia induce a una falta de afecto. Según Daniel Goleman, la amígdala actúa como depósito de la memoria emocional; la vida sin la amígdala, es una vida despojada de significados personales.
- **Núcleo hipotalámico:** "Es una estructura clave ya que es un activador primario del sistema nervioso autónomo que controla los procesos corporales básicos como el balance hormonal, la temperatura, la dilatación y contracción de vasos capilares."⁶

⁶ GIL'ADI, Daniel. *La Inteligencia Emocional en Práctica*. McGraw-Hill Interamericana. Caracas, 2000, p. 161.

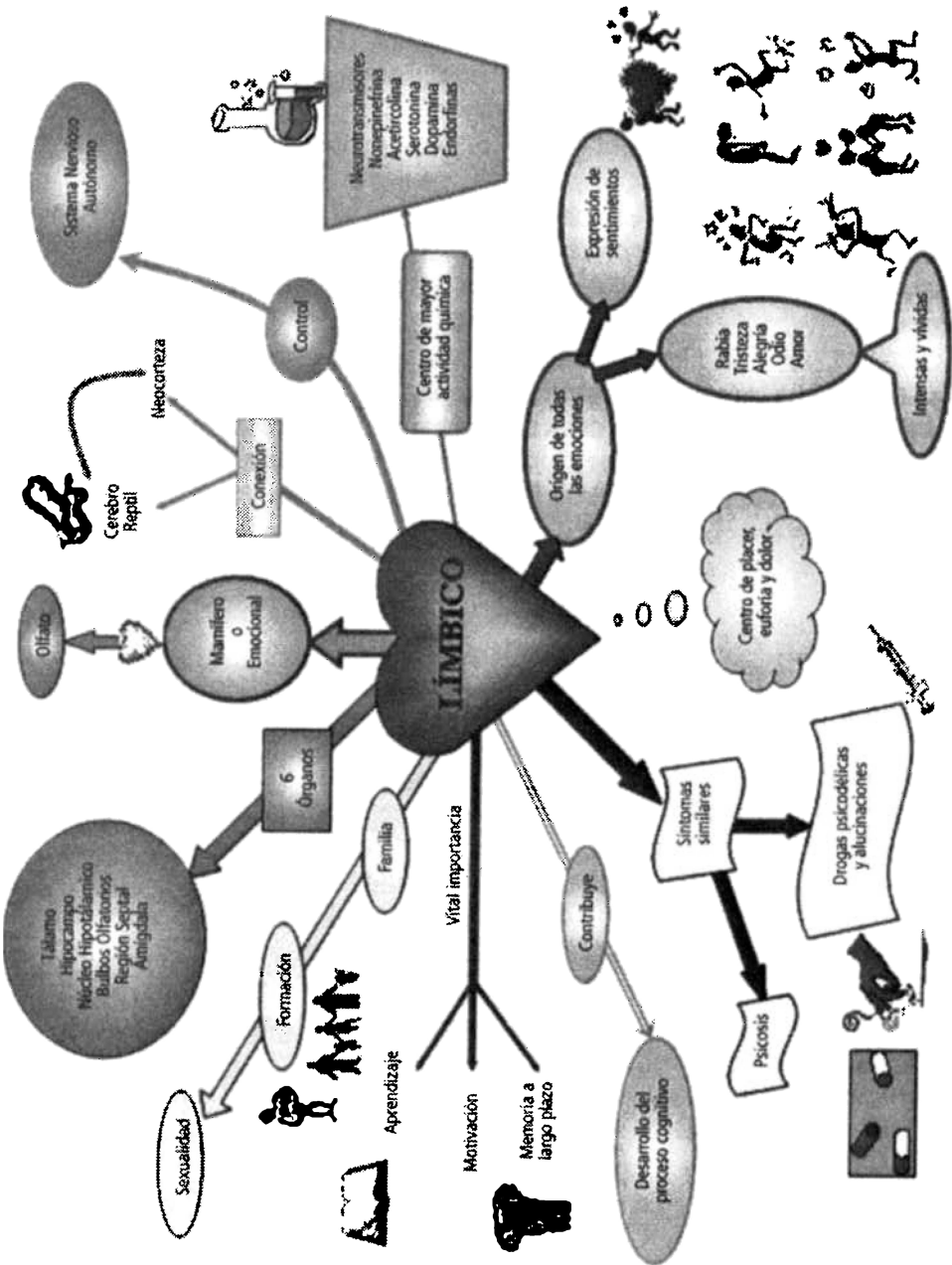
Es capaz de generar hambre, sed y placer. Se conoce como el centro de placer y dolor de este cerebro, es decir, experiencias físicas con componentes sensoriales, afectivo y cognitivo.

A través de él tenemos acceso a los químicos naturales que estimulan el cerebro. Es la central que distribuye la energía de la memoria.

- **Hipocampo:** Se encarga especialmente de almacenar hechos, procesando datos de la memoria tanto a corto como a largo plazos. MacLean considera que el mal funcio-

namiento del hipocampo puede estar asociado a la falta de memoria. Por medio del sistema límbico, podemos crear situaciones tanto de pánico como de serenidad y paz; producir respuestas tanto al estrés como a la motivación, lo que implica que podemos estar alegres, tristes, optimistas, rabiosos, deprimidos, ponernos nerviosos o estar a la defensiva.

Al igual que el sistema reptil, el sistema límbico carece de la expresión hablada, sin embargo, el hecho de no poder verbalizar no les resta valor como poderosas estructuras mentales que son.



La neocorteza

Por encima del límbico y del reptil, en el proceso evolutivo, se ha desarrollado un tercer y último cerebro: la neocorteza o corteza nueva (neomamífero). En ella reside el pensamiento, el aprendizaje y la memoria. Ha permitido al ser humano desarrollar una capacidad intelectual extraordinaria para comparar y comprender lo que perciben los sentidos, trazar estrategias, planificar y desarrollar habilidades mentales. A él se deben los logros alcanzados en los avances científicos, la civilización, la cultura y el arte. La neocorteza le da sentido a lo que hacemos y percibimos.

Anatómicamente se encuentra dividida en dos partes, las cuales se conocen como hemisferio cerebral izquierdo y hemisferio cerebral derecho, conectadas a través del cuerpo calloso: un puente neural que permite el paso de la energía entre ellas y coordina bilateralmente las funciones de un lado con las del otro.

Cada uno de estos hemisferios está especializado en diferentes modos de conciencia realizando funciones características, inherentes a cada uno de ellos a través de las cuales controlan las más elevadas habilidades de la especie humana: cognoscitivas, imaginativas, intuitivas y la red de inteligencias.

El hemisferio cerebral izquierdo controla las funciones mentales necesarias para el pensamiento científico, lógico y racional; mientras que el hemisferio cerebral derecho

guía la visualización de imágenes mentales, el pensamiento holístico y creativo.

No se puede desarrollar el hemisferio izquierdo sin el derecho y viceversa. Hay que buscar un equilibrio entre ambos para desarrollarlos plenamente, mediante su utilización simultánea como socios en el pensamiento.

Los dos están implícitos en el proceso cognoscitivo; sin embargo, parece que desarrollamos preferencias por uno u otro desde el mismo momento del nacimiento, lo cual no quiere decir que no puedan ser moldeables a partir de un proceso de entrenamiento, mediante el desarrollo de habilidades cognoscitivas.

A partir de los estudios de seccionamiento cerebral, realizados por Roger Sperry, se han llegado a caracterizar los dos hemisferios y destacado sus mecanismos de acción y sus procesos de operación en forma "independiente".

Estas características se están presentando como inherentes a cada hemisferio, pero no son más que una tendencia que define cómo percibe y procesa cada lado del cerebro la información que recibe.

La mente es multifacética y ningún proceso en el cerebro puede, por sí solo, resolver la compleja red de situaciones que se presentan en la cotidianidad.

Hemisferio cerebral izquierdo

Se considera el asiento de la lógica y del pensamiento lineal. "Está a cargo de las funciones verbales, por lo tanto su dominio principal es la facultad de expresión oral o lenguaje; involucra la lógica (las relaciones que se establecen entre las cosas de una forma sistemática y concreta), el análisis (la distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos básicos), la ciencia y los procesos secuenciales de información."⁷

Se manifiesta por medio de un proceso lógico-secuencial, analítico y racional, que pasa de un punto al siguiente mediante reglas explícitas y lenguaje propio, de un modo gradual y paso a paso, hacia la consecución de metas.

Es eficiente en la comprensión de información verbal, codificando y decodificando el habla gracias a un sistema simbólico de números y palabras que le permiten leer, escribir y calcular.

Analiza y reconoce las partes que integran un conjunto; busca causas y efectos en forma específica, mediante secuencias de ideas en un proceso finito.

Planifica, controla el tiempo, es exacto y concreto. Siempre en busca de resúmenes y conclusiones mediante las preguntas: ¿qué?,

¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, y ¿por qué?; nos conduce a la duda, la crítica, el juicio y los detalles.

Es pasivo para recibir información, sigue las instrucciones en forma unidimensional, lenta y gradualmente.

Hemisferio cerebral derecho

"Su característica principal es la de procesar información visual, o sea, reconocer objetos desde distintos puntos de vista. Es el centro de los procesos intelectuales no ordenados: comprensión de patrones y relaciones que no pueden ser definidas con precisión. Se especializa en crear imágenes mentales tridimensionales, es espacial; involucra procesos y secuencias de reconocimiento y pensamiento holístico, lo cual le permite entender modelos y mapas y todo aquello relacionado con formas y volúmenes."⁸

Se manifiesta mediante un proceso visoespacial, involucrando el reconocimiento de formas y el pensamiento holístico. Se interesa en conjuntos, integra las partes y componentes en un todo, sin necesidad de explicaciones lógicas para las percepciones intuitivas.

Es el centro de la creatividad, de la comprensión espacial y la percepción simultánea, lo cual le permite asociar imágenes y símbo-

⁷ DE MONTES, Zoraida, *Más Allá de la Educación*. Editorial Galac. Caracas, 1996, p. 61.

⁸ DE MONTES, Zoraida, *op. cit.* p. 62.

los, a través de una rápida integración de datos.

Opera con procesos intelectuales no ordenados, abierto para recibir información a través de la visualización, la fantasía y los sueños imaginarios. Incorpora las actividades artísticas y dramáticas mediante la metáfora, los colores y la música.

No hay rigidez de pensamiento, por lo que permite la eficacia del razonamiento lógico, en cuanto a la crítica y los juicios. Pone a disposición un gran número de ideas para que éste pueda seleccionar las más adecuadas.

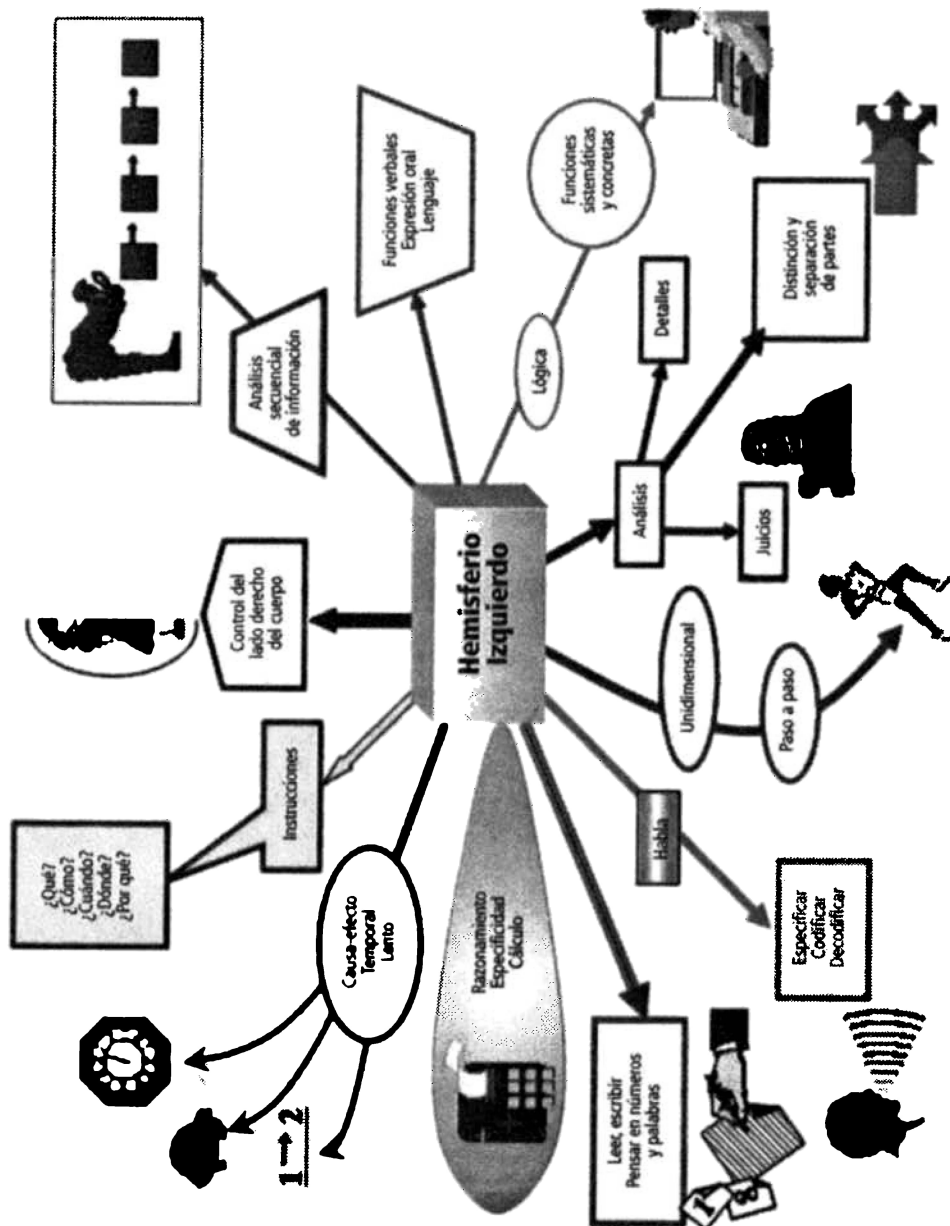
Es probabilístico y rápido para generar patrones y seleccionar caminos que conduzcan a una variedad de configuraciones. Puede estimularse por la meditación, la relaja-

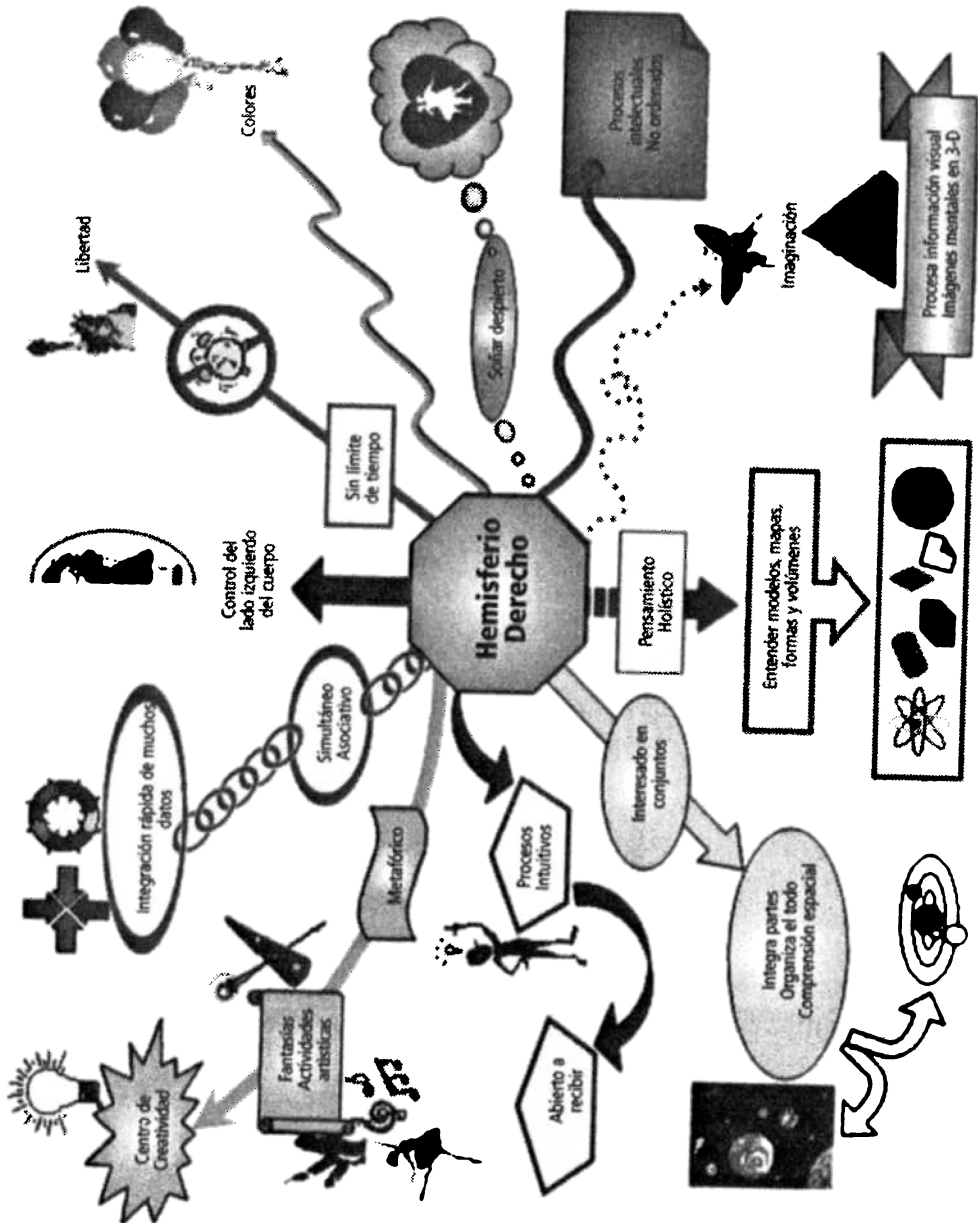
ción, el canto y la música, la imaginación, metáforas, colores, experiencias in situ, etc.

La expresiones "cerebro derecho" y "cerebro izquierdo" son frecuentemente utilizadas para designar las cualidades de cada uno de los hemisferios cerebrales, terminología que se ha hecho común entre quienes manejan el tema.

Estas expresiones son simples metáforas o abreviaciones de los rasgos que tienden a dominar. Desarrollar la capacidad intelectual resulta de la excepcional interacción entre ellos.

Si bien es cierto que el cerebro tiene dos hemisferios, cada uno con sus propias especialidades, la predominancia de un hemisferio sobre el otro no implica ventajas o desventajas comparativas. Uno no es mejor que el otro, ambos son invaluable.





Con base en las características que muchos investigadores señalan para cada hemisferio, hemos elaborado una lista que destaca las principales habilidades atribuidas a cada uno, sin limitar el desarrollo de dichas funciones únicamente al hemisferio con el que se relacionan. Cada característica constituye así sólo una tendencia de desarrollo asociada principalmente a uno de los dos hemisferios:

Hemisferio cerebral izquierdo

- Lineal
- Secuencial (Paso a paso)
- Verbal (Expresión oral o lenguaje)
- Especificar, codificar o decodificar el habla
- Lectura y escritura
- Pensar con números y palabras
- Analítico
- Racional
- Crítico
- Explícito
- Lógico
- Unidimensional
- Específico
- Razonamiento
- Cálculo
- Causa y efecto
- Exacto
- Temporal
- Sigue instrucciones
- Lento
- Responde a las preguntas: ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, y ¿por qué?
- Detalles
- Juicio
- Dominante
- Impasible

Hemisferio cerebral derecho

- Visual
- Procesos de reconocimiento y pensamiento holístico
- Interesado en conjuntos, integra las partes y/o componentes organizándolos en un todo
- Involucra procesos intuitivos independientes de las explicaciones lógicas
- Percepción simultánea
- Rápida integración de muchos datos al mismo tiempo
- Centro del pensamiento creativo
- Comprensión espacial
- Asociativo
- Imaginativo
- Procesos intelectuales no ordenados
- Abierto para recibir información
- Fantasía y sueños imaginarios (Visualización)
- Actividades artísticas y dramáticas
- Metafórico
- Colores
- Música
- Arte
- Meditación
- No juicios
- Saltos
- Generador de patrones
- No crítico
- Rápido

El conocimiento de las capacidades propias de cada una de estas estructuras cerebrales nos confirma que somos sorprendentemente diferentes unos de otros, que cada ser humano es un individuo único y estas diferencias tienen implicaciones muy marcadas para el aprendizaje.

Estamos seguras de que las investigaciones del próximo milenio enfocarán la atención de manera todavía más marcada en estudiar cómo funciona esta increíble masa de células mientras pensamos, sentimos y actuamos.

En resumen:

- Es necesario ampliar deliberadamente nuestras mentes para satisfacer necesidades específicas, del modo más eficaz para lograr el éxito.
- Necesitamos desarrollar una nueva tecnología para aprender, donde se involucre todo el cerebro. Estimular la motivación, crear nuevas herramientas para que el aprendizaje sea más agradable, participativo y eficiente.
- Conocer el poder de las emociones para guiar el esfuerzo efectivo.

La mayoría de los sistemas de enseñanza se han diseñado para pensadores predominantemente racionales, que usan más el hemisferio izquierdo y poseen fuertes capacidades lingüísticas y lógicas. Sin embargo, debemos recibir y procesar la información haciendo uso de ambos hemisferios.

Los sistemas educativos ignoran que algunos alumnos pueden estar dotados para realizar una o más de las habilidades inherentes a cada uno de estos lados del cerebro. Existen aprendices que son muy buenos en la comprensión y fluidez verbal, otros muy buenos en razonamiento inductivo, es decir, en la utilización de analogías e integración de series; otros por lo contrario, tienen una gran capacidad para visualizar imágenes y objetos. Por lo tanto, si se logra identificar sus estilos preferidos de aprendizaje, se les puede hacer aprender de la forma más adecuada.

Consideradas todas las investigaciones del cerebro, la propuesta es que:

La educación exige que todos podamos crear un futuro educativo de alta calidad y alto rendimiento a través del aprovechamiento del cerebro como un todo.

Integrar las capacidades de la neocorteza, del sistema límbico y del sistema reptil y así aprovechar el potencial de cada una de las estructuras cerebrales.

Necesitamos desarrollar y cultivar una buena relación entre ambos lados del cerebro; ya que están en continua vibración y movimiento. En ambos se desarrollan procesos gemelos de pensamiento: en uno el proceso lógico: paso a paso a la consecución de una meta; y en el otro el proceso asociativo: salto a lo desconocido.

El proceso racional puede no ser el más conveniente para resolver todas las circunstancias de la vida. Las imágenes pueden

acompañar el proceso racional y contribuyen a dar energía a nuestro cerebro. La enseñanza a través de los dos hemisferios cerebrales confiere a la mente poder y flexibilidad, ya que ambos están implícitos en los procesos cognoscitivos más altos.

Necesitamos un nuevo paradigma, una transformación en la manera de enseñar para disfrutar del conocimiento desde una concepción que permita integrar, procesar y compartir información por medio del afecto, el placer de aprender a aprender para lograr la racionalidad de la mente total, la apertura a la creatividad y la experiencia de acuerdo con patrones de comportamiento, hábitos y rutinas, para sentirnos felices, seguros, optimistas, confiados, todos juntos, padres, docentes y alumnos, para permitir que las escuelas sean centros de creación, experiencia y valorización.

Por lo tanto los objetivos específicos para tal fin son:

- Permitir que los alumnos padres y docentes conozcan el funcionamiento del cerebro humano a partir de sus tres estructuras cerebrales y sus implicaciones en la educación.
- Aprender a aprender: no que el estudiante aprenda una cantidad de información memorizando; lo que queremos es que aprenda a pensar, procesar información, que despierte el genio creativo y dé rienda suelta a la imaginación, a través del conocimiento, la confianza, y no de la duda, temor y miedo.
- Incluir en el proceso de aprendizaje la red de inteligencias que permitan el acceso a cada una de las estructuras y demostrar que la inteligencia puede ser mejorada mediante estímulos.
- Fortalecer la necesidad del alumno de desarrollar rutinas, costumbres y hábitos de estudio para lograr un aprendizaje continuo y sistemático. Las destrezas permiten desarrollar soltura, práctica y habilidades. Las personas que tienen rutinas regulares suelen tener más estabilidad que las que son muy variables.
- Desarrollar toda la capacidad mental si se dispone de fórmulas y herramientas para acelerar el pensamiento.
- Conocer la importancia del equilibrio emocional como aspecto importante de la conducta humana a través del control de las emociones (estrés, miedo, rabia, frustraciones). La motivación debe ser la clave del éxito en el aprendizaje y guiar el esfuerzo efectivo.
- Facilitar herramientas a los docentes para lograr un equilibrio dinámico en el salón de clases con la integración de todos los alumnos.
- Permitir que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades en cuanto a la recepción de estímulos. Brindar ambientes de calidad, bienestar y paz, donde reinen la armonía, la motivación, autoestima, formación de la personalidad, constancia y dedicación.

- Facilitar herramientas y apoyo a los padres para que puedan contribuir a la educación de los hijos. Muchas veces los problemas se presentan por los padres mismos, que no saben cómo participar en el proceso de enseñanza.
- Demostrar que existe más de una manera de hacer las cosas, proporcionar una visión amplia, poniendo atención a los diferentes

procesos mentales. La realidad es multifacética, pues depende de cómo usamos el cerebro, es consecuencia directa del entorno, el ambiente, las experiencias previas, la enseñanza y el contexto social.

- Facilitar el aprendizaje a través de la herramienta más poderosa que existe para trabajar con todo el cerebro: los mapas mentales.

Guía para la identificación de la preferencia cerebral

Para que se te haga más fácil conocer tu preferencia cerebral, y en el caso de los docentes, conocer también la de sus alumnos, queremos facilitar una guía similar a la que hemos usado con 3 042 alumnos en diversas instituciones educativas y que sus resultados parciales fueron publicados en *Más Allá de la Educación*.

Es interesante destacar que aun en instituciones educativas de carreras eminentemente científicas, más de la mitad de la población ha manifestado preferencia por las actividades inherentes al hemisferio derecho.

Sin embargo, en la mayoría de las instituciones educativas se pudo comprobar que prevalecen las actividades que requieren la utilización del hemisferio izquierdo del cerebro; tanto en la forma que el docente suministra la información, limitándose en la mayoría de los casos al lenguaje hablado, como en el modo en que estudian los alumnos, leyendo y memorizando.

Esta encuesta no es un "test de inteligencia" sino una herramienta para orientar en el reconocimiento de las habilidades mentales más destacadas; por tal motivo, las preguntas y las respuestas deben ser tomadas con gran flexibilidad.

Si un docente descubre que la modalidad de aprendizaje preferida por la mayoría de sus estudiantes es visual, puede incorporar a sus clases más recursos que permitan a sus estudiantes ver la información: láminas, diapositivas, mapas, gráficos, esquemas, mapas mentales, etc. De esta manera estarán seguros de que la información llegará a todos ellos en forma inmediata, facilitando los procesos de retención y recuerdo. Incluso los menos visuales aprenderán a ejercitar su mente con este recurso que integra las ventajas del proceso lineal y el proceso visual.

Lo que se desea lograr es un balance entre los modos de pensamiento de ambos hemisferios, a través de múltiples procesos en

el cerebro. Para esto los mapas mentales son un recurso valiosísimo.

Al estudiar las respuestas, pueden encontrarse personas muy balanceadas en cuanto a sus preferencias cerebrales, por ejemplo, pueden ser muy analíticas y al mismo tiempo amantes de las artes.

Estas habilidades no son contrarias sino complementarias, e indicarían como hemos dicho, un balance entre las funciones cerebrales. Es más, pueden representar una gran ventaja a la hora de recibir y procesar información y de expresar sus ideas, ya que tienen dominio sobre ambos modos de pensamiento.

Un docente puede tener una preferencia cerebral muy marcada hacia el hemisferio izquierdo, y ser por ello lógico, sistemático y coherente, y por lo tanto, enfocar la información en sus clases en forma verbal, secuencial, paso a paso, aun cuando la mayor parte del salón de clases puede ser muy visual, kinestésica y emotiva. Lo que implica que sólo una pequeña parte del grupo recibiría la información adecuadamente.

Si el docente conoce cómo piensan y reciben la información sus estudiantes, puede hacer que sus explicaciones lleguen a todos, con lo que aumenta la calidad y el rendimiento de la clase.

Perfil cerebral

1: ¿Qué características son predominantes en ti?

Analítico	_____	Racional	_____
Verbal	_____	Pensador	_____
Espacial	_____	Espiritual	_____
Creativo	_____	Intuitivo	_____
Lógico	_____	Musical	_____
Detallista	_____	Secuencial	_____
Seguro	_____	Confiado	_____
Critico	_____	Emotivo	_____
Simultáneo	_____	Dominante	_____
Con visión global	_____	Despreocupado	_____
Rápido	_____	Amante de las artes	_____
Juguetón	_____	Amable	_____
Distraído	_____	Matemático	_____
Cuantitativo	_____	Tímido	_____
Otro _____			

2. También puedes formular preguntas que reflejen lo que te gusta hacer, en qué actividades te agrada participar, cómo prefieres recibir la información y estudiarla.

Cuando tomo una decisión soy muy lógico, analizo las causas y los efectos. Sí ____ No ____

Cuando quiero expresar mis emociones, las escribo o lo hago verbalmente. Sí ____ No ____

Me dejo guiar por la intuición para tomar decisiones. Sí ____ No ____

Cuando fijo una cita con alguien, me gusta la puntualidad. Sí ____ No ____

Soy expresivo(a). Sí ____ No ____

Percibo con facilidad información a simple vista. Sí ____ No ____

Para llegar a una dirección, prefiero que me describan la ruta. Sí ____ No ____

Prefiero las artes a las ciencias. Sí ____ No ____

Me gusta soñar y pensar en imágenes. Sí ____ No ____

Me es difícil cumplir con un horario. Sí ____ No ____

Soy estrictamente ordenado(a). Sí ____ No ____

Planifico mis vacaciones al máximo nivel de detalle. Sí ____ No ____

Soy organizado(a) y metódico(a). Sí ____ No ____

Me agradan las instrucciones paso a paso, porque todo sale perfecto, no hay posibilidad de equivocarse. Sí ____ No ____

Tengo facilidad para ubicarme en un plano. Sí ____ No ____

Al tener un libro en mis manos lo hojeo sin fijarme en el índice. Sí ____ No ____

Me gustan las formas, las figuras, todo lo que es espacial.

Sí ____ No ____

Si tengo que instalar o armar un equipo, aparato o juguete, me gusta guiarme por el manual.

Sí ____ No ____

Me gustan los deportes y actividades al aire libre.

Sí ____ No ____

Me agrada hacer cosas sin limite de tiempo.

Sí ____ No ____

Llevo un control absoluto de mis gastos.

Sí ____ No ____

Recuerdo más las caras que los nombres.

Sí ____ No ____

Me encanta estudiar y leer con música.

Sí ____ No ____

Mi memoria es fotográfica.

Sí ____ No ____

Me gusta hablar claro, tengo facilidad de palabra.

Sí ____ No ____

Puedo hacer varias cosas simultáneamente.

Sí ____ No ____

Me gusta aprender al aire libre.

Sí ____ No ____

Siempre me levanto a la misma hora.

Sí ____ No ____

Me preocupo por los problemas de los demás.

Sí ____ No ____

Me gustan los planteamientos precisos.

Sí ____ No ____

3. Para conocer específicamente a los alumnos, pueden usarse preguntas como estas:

Mis cuadernos siempre están desordenados.

Sí ____ No ____

Aprendo con facilidad viendo películas.

Sí ____ No ____

Me gusta subrayar con varios colores.

Sí ____ No ____

Cuando mis profesores usan imágenes en la explicación, aprendo más fácilmente.

Sí ____ No ____

Me gustan las clases en las cuales me suministran la información paso a paso, despacio y secuencialmente.

Sí ____ No ____

Aprendo haciendo dibujos.

Sí ____ No ____

Me gusta que me expliquen usando ejemplos relacionados con la materia.

Sí ____ No ____

No me agrada que el profesor se salga del tema aun cuando lo que diga esté relacionado con la materia.

Sí ____ No ____

Me gusta hacer comparaciones y asociar ideas.

Sí ____ No ____

No me agrada realizar actividades en equipo en el salón de clases.

Sí ____ No ____

Al tomar notas uso flechas, diagramas, establezco relaciones y destaco palabras importantes.

Sí ____ No ____

Me agradan las pruebas de verdadero y falso.

Sí ____ No ____

Cuando quiero aprender, leo una y otra vez hasta memorizar el contenido.

Sí ____ No ____

Escribo varias veces lo que quiero aprender.

Sí ____ No ____

Prefiero las exposiciones a los exámenes.

Sí ____ No ____

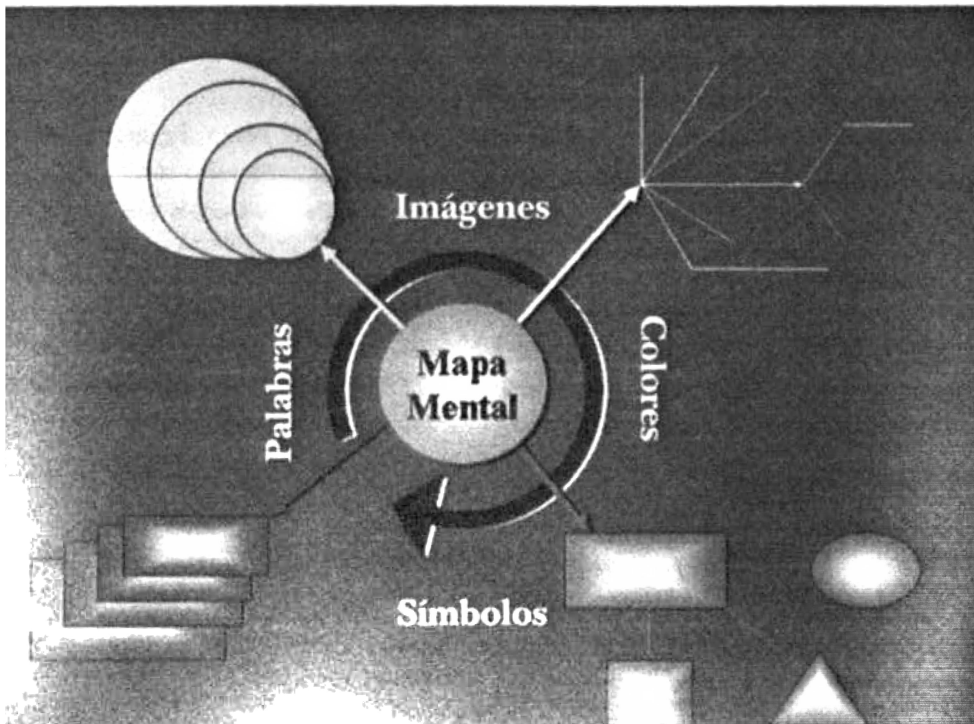
Para poder estudiar, mi cuaderno, mi cuarto y todo lo que me rodea deben estar en perfecto orden.

Sí ____ No ____

Al analizar los resultados de estas preguntas, ten en consideración que las personas de pensamiento lógico son cuantitativas, sus ideas están basadas en hechos, ignoran y evitan la intuición, lo ambiguo, se preocupan por los detalles, piensan secuencialmente, analizan y fragmentan las preguntas y respuestas, buscan la causa y el efecto, les gusta el orden, las matemáticas, los números, y para resolver problemas estudian los hechos paso a paso.

Capítulo 2

**Los mapas mentales
y su aplicación a los procesos
de enseñanza y aprendizaje**



.....

El mapa mental es una técnica extraordinaria para evitar la rigidez del pensamiento, al expandir la creatividad por medio de la producción y asociación de ideas en una estructura creciente y organizada de patrones.

.....

Retar a tu mente

Una red de inteligencias es una danza constante de creación de pensamientos, ideas e imágenes para la expresión, el lenguaje y la creatividad.

La vida está en constante movimiento y el hombre es el único ser viviente que ha alterado el mundo que lo rodea.

Tenemos múltiples maneras de crear, hemos diseñado ciudades, pueblos, aldeas, cada uno con una tipología diferente, con costumbres, hábitos y hasta aromas propios, productos de la intensa interrelación entre todos y cada uno de sus habitantes, quienes permitieron la creación de un hábitat que brilla con luz propia.

Revolucionamos la moda todos los años y la adaptamos a las diferentes estaciones; creamos nuevas piezas musicales que hacen honor a las ya existentes, y la habilidad para hacernos disfrutar de los sonidos es permanente.

Constantemente las imprentas dan a luz millones de libros y en los talleres de los pintores se crean a cada momento nuevas maravillas.

Se nos ofrece la posibilidad de saborear miles de combinaciones alimentarias para agrandar el paladar y mantener una buena salud.

La tecnología nos ha permitido ver la realización de viajes al espacio; saber cuándo y en qué momento sucede un hecho importan-

te en cualquier parte del mundo, así como comunicarnos con personas, empresas y organizaciones a través de Internet.

La medicina ha desarrollado logros y adelantos para salvar vidas, que parecen milagros, se está pensando regresar a la vida a especies extinguidas por medio de la clonación.

Como para señalar nuevos progresos, recientemente han recibido el premio Nobel de Medicina los doctores Paul Greengard y Eric Kandel por sus trabajos sobre la comunicación entre células cerebrales, fundamentales para el tratamiento del mal de Parkinson y la depresión.

Asimismo, el 12 de febrero de 2001, dos regalos fueron entregados al mundo, dos maravillosos sucesos científicos fueron publicados como muestras de incalculable capacidad humana:

- La secuencia química que constituye el genoma humano, el llamado libro de la vida, consta de 30 000 a 40 000 genes, lo que permitirá el trazado completo del mapa que lo representa.
- La NASA efectuó exitosamente el primer "descenso controlado" de una nave no tripulada, la sonda NEAR-Shoemaker, sobre la superficie de un asteroide, Eros.

Sin embargo, nuestro patrón de aprendizaje se ha mantenido igual por años y años

Estamos acostumbrados a estudiar leyendo y memorizando, y en el caso específico de los estudiantes, para solucionar los problemas propuestos en los exámenes.

A través de todo el proceso educativo nos hemos preocupado por enfocar específicamente en el aspecto cognoscitivo. El enfoque ha estado orientado a dar más y más información con tiza, pizarra, borrador y libros; pero no hemos dado a los aprendices herramientas para que puedan desarrollar el infinito potencial de su cerebro, lo cual conduce toda su red de inteligencias a una apertura.

No podemos estimular el aspecto cognoscitivo, sin focalizar en el individuo, en sus potencialidades y en su yo interno, para motivarlo y ayudarlo a superar barreras y obstáculos relacionados con el aprendizaje. Se hace imprescindible que el alumno conozca cómo trabaja su cerebro y qué herramientas puede utilizar para un aprovechamiento integral de toda la información que recibe.

Las últimas investigaciones sobre el cerebro humano están demostrando que tenemos una capacidad casi ilimitada para recibir, almacenar y procesar información y no estamos haciendo uso apropiado de ella.

Los docentes, alumnos y representantes, nos estamos dando cuenta de que necesitamos transformaciones y cambios en la educación. No queremos ni debemos permanecer como hasta ahora lo hemos venido haciendo: leyendo y memorizando para presentar exámenes y al día siguiente ni nos acordamos de lo que hemos estudiado. El aburrimiento nos

está matando, no existe motivación ni placer por aprender en aprender. Los salones de clases no son sitios de conocimiento, preguntas y respuestas, de risas y música.

Entre los principales problemas que se presentan en el ámbito educativo, está el poco aprovechamiento que hacemos del cerebro humano, a pesar de que el principal recurso debería ser su utilización plena.

Entre los muchos factores que provocan que esto suceda, pueden mencionarse las técnicas inapropiadas que hemos usado para aprender, las cuales han limitado el aprendizaje a memorizar una cantidad de contenidos, en forma rígida y sistemática, con poca cabida para el pensamiento creativo y el desarrollo de la red de inteligencias de la mente humana.

La forma tradicional de escribir consiste en una secuencia de letras, palabras y números establecidos de acuerdo con su importancia cronológica, jerárquica o gramatical y ordenados linealmente siguiendo pautas y patrones preestablecidos, con el objetivo de mantener la coherencia del lenguaje según las normas sintácticas y semánticas existentes que, por otra parte, son indispensables para la claridad del discurso, pero que carecen de símbolos, colores e imágenes –tan importantes para el desarrollo de la creatividad.

El patrón lineal no permite ver la información en su totalidad o establecer asociaciones y relaciones entre aspectos no vinculados secuencialmente, lo que hace que muchas ideas se pierdan si no pueden ser de inmediato in-

cuidadas, lo cual limita la creatividad. Igualmente, el estudio y análisis de la información deben hacerse paso a paso, siguiendo el orden preestablecido por la escritura.

Nuestra cultura se ha obsesionado con un sistema de enseñanza que no brinda muchas oportunidades. Esto trae como consecuencia que quien desea aprender tenga que esforzarse mucho por alcanzar sus metas, y sin embargo, permanezca intentándolo una y otra vez por años y sin lograr alcanzarlas.

Otro factor lo constituye el haber diseñado modos de aprendizaje que no están acordes con el funcionamiento del cerebro. Consideramos que todos los alumnos deben aprender las mismas cosas y de la misma manera, sin tomar en consideración que somos diferentes: unos visuales, otros auditivos, estos kinestésicos y aquellos más emotivos, en consecuencia, tenemos varias formas de tener acceso al cerebro.

El ser humano, posee capacidades asombrosas: estamos de modo maravilloso preparados para aprender, tenemos un cerebro extraordinariamente dotado que relacionando causas y efectos se esfuerza al máximo para organizar las percepciones sensoriales.

Disponemos de una mente multidimensional, un complejo sistema emocional y un cuerpo dotado de múltiples recursos. Con esta base podríamos alcanzar un aprendizaje perfecto, y sin embargo, no todos logran las metas propuestas.

Tenemos que buscar la manera de aprender en forma efectiva, aprovechando todos

los poderosos recursos de que disponemos para estimularla en los alumnos, en los docentes y en los representantes, e incrementar así la gama de oportunidades que se nos presentan, para generar nuevas opciones que nos lleven a producir y alcanzar una mejor calidad del aprendizaje.

La acción, basada en los tres cerebros, debe estar dirigida a la búsqueda de resultados altamente satisfactorios para empezar a cambiar la educación: la rutina, la forma de enseñanza y la rigidez sistemática en la manera de evaluar.

Tenemos que movernos hacia el logro de metas de alta productividad, y en la medida en que utilicemos el cerebro humano como debe ser, tendremos en nuestras manos los principios de cambio, necesarios para alcanzar resultados de alta calidad.

Cuando demos herramientas a los alumnos y les enseñemos a ver que sí pueden, cuando rompamos las barreras del fracaso y les demostremos que el éxito es alcanzable, que no hemos sido programados para la derrota, sino para alcanzar cada vez más y más conocimientos, empezaremos a llenarnos de ánimo para generar efectos positivos que incrementen la confianza y la autoestima.

Empezaremos a generar y valorar cada una de nuestras acciones, y por supuesto, a crear las condiciones óptimas para lograr el éxito. Mas para esto, debemos abrir de manera sistemática y efectiva el mejor camino que nos permita aprender a aprender: dale

conocimientos, herramientas y oportunidades a los alumnos y verás cómo transforman el aprendizaje.

Tenemos que diseñar “trucos” para el aprendizaje: cómo tomar apuntes, cómo destacar lo más importante de un libro, determinar cuáles son las ideas y las palabras clave, cómo resumir la información y qué se requiere para tener una buena memoria.

Deben crearse modelos de aprendizaje efectivos, de éxito, para que los alumnos puedan liberar toda la creatividad y la genialidad que llevan dentro de sí. Es urgente barrer con el temor al fracaso y las evaluaciones que llamamos exámenes, esas pruebas que nos hacen para saltar de un escalón a otro, pero que a la vez nos aterrorizan. Allí, el cuerpo físico y el emocional están en una tensión constante.

¿Cuántos alumnos conocemos que pueden permanecer aterrorizados y paralizados delante de una pizarra, frente a un interrogatorio o a una prueba de evaluación? A pesar de ser jóvenes, capaces y llenos de recursos, exhiben bajas notas en su rendimiento.

Tenemos que alejarnos de todo un cúmulo de experiencias negativas y acercarnos a un mundo de experiencias positivas. Cada acción negativa es percibida por el cerebro, él procesa todo; de allí que el sistema emocional y el cuerpo también sean afectados. Ya está más que comprobado que el estrés y la tensión emocio-

nal hacen que disminuya la concentración y se origine un estado de bloqueo generalizado.

Necesitamos técnicas y herramientas nuevas, imanes para activar esa compleja red de inteligencias en el cerebro. Los investigadores del conocimiento las están creando. Una de las herramientas más poderosas e interesantes para el aprendizaje creadas hasta el momento son los mapas mentales.

Esta técnica ha sido diseñada, desarrollada y aplicada por Tony Buzan, un científico inglés, quien a partir de los descubrimientos de Roger Sperry sobre el cerebro dividido (hemisferio izquierdo y hemisferio derecho), quiso demostrar que la capacidad de aprender es ilimitada. Con base en ella, estos mapas mentales permiten el trabajo en forma organizada, holística, creativa, espontánea y simple, a través de conexiones entre los pensamientos, las imágenes, los colores, las palabras y los números.

Los mapas mentales nos brindan una salida fácil y sencilla para obtener el máximo provecho del proceso de aprendizaje. Están ayudando a miles y miles de personas a comprender mejor cómo trabaja su mente. Son un enfoque nuevo, una manera diferente de aprender a expresarse y expandirse, una técnica ideal para que el cerebro procese de forma óptima la información que recibe, aprenda y disfrute cada vez más del conocimiento, al ver que por medio de ella se pueden lograr excelentes resultados.

Los mapas mentales

Los mapas mentales estimulan el pensamiento y las acciones de naturaleza creativa; permiten una visión general de los problemas, facilitan el hallazgo de la mejor solución; en suma, permiten a quienes los utilizan dejar de ser simples receptores de información, cambiar esa actitud pasiva e incluso conformista.

Tony Buzan considera que son un instrumento que permite tomar notas en forma más efectiva que por los métodos tradicionales y que son, también, una herramienta para desarrollar aptitudes de pensamiento en el aprendizaje. Nuestro cerebro posee una capacidad casi ilimitada para la producción de ideas, y por lo tanto, funciona mejor cuando dejamos que esas ideas fluyan libremente.

Es por eso que el diseño de los mapas mentales permite a la mente creativa expandirse mediante una estructura ordenada de pensamientos interconectados. Utilizándolos podemos trabajar simultáneamente con los dos modos de pensamiento lineal y espacial y sacarle el máximo provecho a nuestro potencial cerebral.

Los mapas mentales nos permiten utilizar el cerebro globalmente. En la década de los setenta, se estimaba que la utilización cerebral alcanzaba en promedio 10% de su capacidad neta, esta cifra fue modificándose en forma progresiva con el pasar de los años: 1% en los ochenta, y en la actualidad se estima tan sólo en 0.01%. ¿Qué nos indica esta cifra? La ilimitada capacidad de nuestro ce-

rebro y lo inagotable de sus recursos. Cada día descubrimos un poco más de esta compleja estructura, pero aún no hemos aprendido a explotarla.

De acuerdo con investigaciones recientes, se sabe que el cerebro tiene una capacidad organizativa multidimensional mucho mejor de lo que se ha supuesto y de lo que nosotros imaginamos. Los defensores del sistema tradicional aún no han comprendido que éste adolece de defectos. Los argumentos que sostienen que el cerebro trabaja específicamente en forma lineal no toman en cuenta su naturaleza. Ejemplo de ello son los defensores de pruebas de inteligencia, quienes sólo se interesan en la velocidad y exactitud de las respuestas.

Es indudable que el cerebro no se dedica a organizar las palabras en listas, líneas o frases. Expresar las ideas en forma lineal y coherente es el resultado de un proceso complejo de selección y clasificación de palabras en el interior de la mente, después de que la idea ha nacido.

Los descubrimientos de Roger Sperry y de Robert Ornstein sobre los hemisferios izquierdo y derecho, por sí solos llegan a la conclusión de que las técnicas para tomar apuntes deben incorporar el funcionamiento de ambas estructuras cerebrales, es decir, no sólo palabras, números, secuencias, orden y líneas, sino también colores, imágenes, dimensiones, símbolos, ritmos visuales, además de exageración, contracción y absurdidad.

Para utilizar el cerebro al máximo de su capacidad, es necesario considerar todos sus elementos constituyentes e integrarlos en una sola unidad.

Con el sistema de mapas mentales se mantienen abiertas todas las posibilidades, así como lo expresa Tony Buzan, quien nos dice: "Cada bit de información que accede al cerebro; es decir cada sensación, recuerdo o pensamiento (lo cual abarca cada palabra, número, código, alimento, fragancia, línea, color, imagen, compás, nota o textura) se puede representar como una esfera central de la cual irradian decenas, centenas, miles y millones de enlaces. Cada eslabón representa una asociación y cada asociación tiene su propia e infinita red de vínculos y conexiones... El número de conexiones 'usadas' se puede considerar como tu memoria, tu base de datos o biblioteca."⁹

Buzan considera, que toda información que tiene acceso al cerebro, puede ser representada desde el centro, y desde allí puede expandirse, asociarse y conectarse con otros patrones, para ayudar a la memoria en un sistema creciente, entrelazado y ordenado, para procesar y almacenar información.

Por lo tanto, el mapa mental para Buzan es "una expresión del pensamiento irradiante y por tanto una expresión natural de la

mente humana. Es una poderosa técnica gráfica que nos ofrece una llave maestra para acceder al potencial del cerebro. Se puede aplicar a todos los aspectos de la vida, de modo que una mejoría en el aprendizaje y una mayor claridad de pensamiento pueden reforzar el trabajo del hombre".¹⁰

Los mapas mentales son una representación gráfica de un proceso holístico en su concepción y percepción, que facilitan el recuerdo, la toma de notas y los repasos efectivos. Permiten unificar y separar conceptos para analizarlos y sintetizarlos secuencialmente, en una estructura creciente y organizada, compuesta por un conjunto de palabras e imágenes clave, símbolos y colores que integran los dos modos de pensamiento lineal y espacial.¹¹

Es una técnica innovadora, que se ha convertido en una herramienta para el aprendizaje, la cual permite que la persona que la use pueda trabajar con todo el cerebro, facilitando el estímulo, la creatividad, el pensamiento analítico y la práctica. Involucra el aprovechamiento de todas las inteligencias; recoge una gran cantidad de información; permite flexibilidad de pensamiento en forma global, así como el trabajo individual y en equipo.

La naturaleza de los mapas mentales está íntimamente relacionada con el funcionamien-

⁹ BUZAN, Tony. *El Libro de los Mapas Mentales*. Editorial Urano. Barcelona, España, 1996, p. 63.

¹⁰ BUZAN Tony, *Op. cit.* p. 69.

¹¹ MONTES, Zoraida de. *op. cit.* 1996. p. 217.

to multimodal y multidimensional de la mente humana. Por lo tanto, resultan útiles para cualquier actividad en la cual intervengan la memoria, la planificación y la creatividad.

Dichos mapas pueden utilizarse para diseñar discursos, tomar apuntes, presentar exámenes, planificar la escritura de un libro como éste, entre otras aplicaciones. Han sido recibidos con gran entusiasmo por parte de alumnos y docentes.

El mapa mental es una herramienta que trabaja acorde a todo el cerebro, permite estimular el aprendizaje no memorístico, ya que trabaja por medio de una cadena de asociaciones, ampliando teorías y conceptos gracias a una visión general del tema; explorando la información en forma creativa, resumiendo los conceptos básicos y las ideas propias, profundizando en los más mínimos detalles, aplicando varias estrategias para ser consultado

una y otra vez en la búsqueda de un aprendizaje efectivo.

¿Qué constituye un mapa mental?

El mapa mental como reflejo de la actividad mental está constituido por una serie de elementos que asociados e interconectados entre sí, permiten expandir el pensamiento en una estructura creciente compuesta de palabras, imágenes, colores, formas, líneas, flechas, números, símbolos y códigos, facilitando la clasificación de la información en forma compleja y a su vez permitiendo la flexibilidad del pensamiento creativo.

Para iniciar el diseño gráfico de un mapa mental debes disponer de una hoja blanca sin líneas, lápices de colores o marcadores, reglas, compás y la información que necesitas representar.

Mapa Mental

Partiendo de una imagen central



Pasos de la elaboración de un mapa mental

Preparación previa:

1. Prepara los materiales que necesitas:

- La información completa que utilizarás: libros, apuntes, revistas, información de Internet, artículos, enciclopedias, etc.
- Papel en blanco, reglas, plantillas (de círculos, triángulos, cuadrados), marcadores, rotuladores, tizas, lápices, compás.

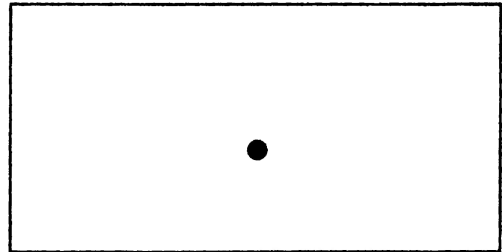
2. Prepara un ambiente adecuado: busca una música suave, practica algunas inspiraciones profundas para relajarte y sentirte bien, optimista y confiado.

3. Lee primero todo el material para conocer la totalidad de la información. Esto sirve para analizar los puntos principales del contenido, saber cuántos subcentros tendrá el mapa y la profundidad que ha de tener el análisis de la información.

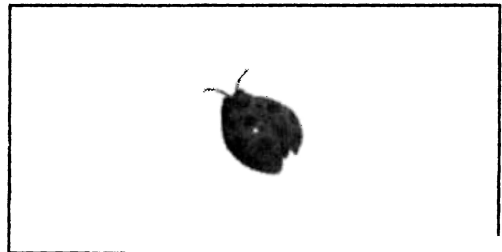
4. Selecciona qué colores usarás y subraya las ideas más importantes usando los mismos colores en el material escrito que en el mapa.

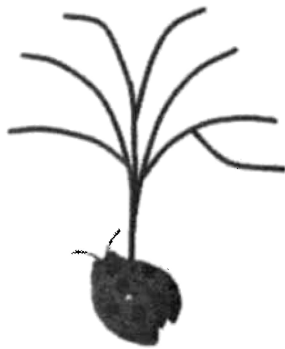
5. Jerarquiza lo más importante y comienza a diseñar el Mapa Mental guiándote por los siguientes pasos:

Coloca la hoja de papel blanco en posición horizontal. Esta posición te permite más facilidad para escribir y una mejor distribución del espacio. Determina el centro de la página, en donde ubicarás una imagen, un símbolo o una palabra que represente la totalidad del tema que vas a tratar.



Si usas una imagen, hazla tan vívidamente como puedas y llénala de color. Comenzar en el centro de la página te ofrece una visión global de toda la información, lo que permite organizarla jerárquicamente en todas direcciones.



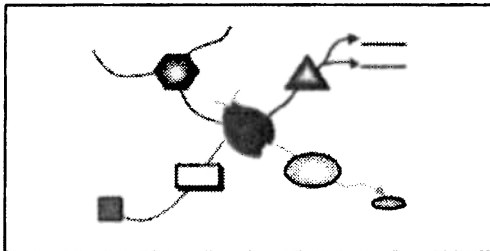


El punto de inicio del Mapa Mental debe ser fácilmente reconocible. Es recomendable acostumbrarse a una posición fija para el primer aspecto a desarrollar. A partir de allí, el mapa debe comenzar a expandirse en forma progresiva y coherente. Seguir el sentido horario puede facilitar la tarea.

Nosotras acostumbramos empezar los mapas en la parte superior de la hoja, a la hora 12 o a la hora 1. Esto contribuye a organizar y jerarquizar la información distribuida en ese espacio. Un mapa desordenado no sirve.

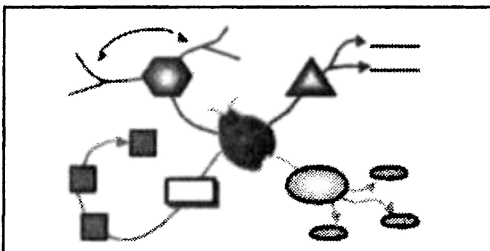


Los vínculos que van a existir entre los conceptos se van a reconocer gracias a su proximidad y relación entre ellos. Las ideas más importantes van más cerca del centro.



Puedes conectar unas líneas con otras líneas partiendo del centro, evidenciando las relaciones entre los diversos puntos. Utiliza las palabras clave e imágenes representativas relacionadas con el tema que permitan o faciliten la asociación y el recuerdo.

Trata de escribir siempre con letra de imprenta, ya que es más fácil de leer y recordar.



Los puntos secundarios se representan como divisiones de las ramas principales. Los aspectos más alejados del centro corresponden a información cada vez más específica. Usualmente son casos particulares (detalles, ejemplos,...). El mapa puede crecer hasta abarcar todo el espacio disponible.

Aspectos importantes en la elaboración de los mapas mentales

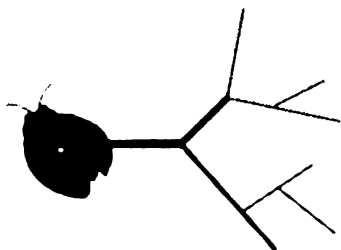
Diseño del centro



Origen de las ideas y punto fundamental en el mapa. Debe ubicarse en el centro de la página: es la posición más privilegiada, aquella donde dispone de espacio a su alrededor para crecer y expandirse en todos los detalles que abarque la información. Debe ser visualmente llamativo, en color, tamaño y contenido. Ha de destacar en importancia ya que a partir de él se generan todas las asociaciones e ideas relacionadas. Puede presentarse como una combinación de imágenes y palabras interrelacionadas armónicamente. Si prefieres usar una palabra en lugar de una imagen, hazlo, recuerda que el mapa es para ti.

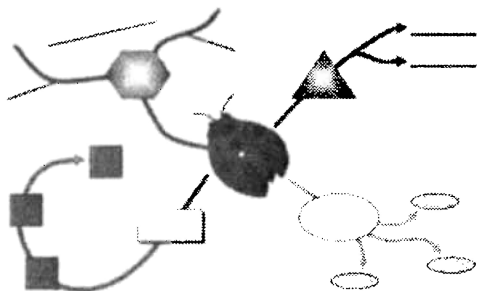
La importancia de las ideas se reconoce por la proximidad al centro, que garantiza una distribución espacial ordenada de la información. Cada centro debe ser único: el aprendizaje con el mapa mental, así como la planificación y el ordenamiento de las ideas, empieza con la definición del tema central, por lo tanto, mientras más auténtico y representativo sea éste, mejor será recordado y comprendido.

Organización



Permite distinguir las ideas clasificándolas y relacionándolas de acuerdo con los vínculos existentes entre la información, por lo tanto, facilitando el recuerdo y la comprensión ayuda al proceso de la memoria. Permite establecer conexiones, tal y como éstas surjan con las nuevas ideas, manteniendo el orden y la claridad visual. Facilita jerarquizar la información mediante la distribución espacial de sus componentes. Por todas estas razones, un mapa mental

Agrupación



Si se parte del centro y en forma irradiante, la información puede clasificarse mediante el uso de subcentros y sub-subcentros, de tal manera que el material pueda ser organizado en un número fácilmente recordable de partes. La información debe estar agrupada de tal modo que se estimule la memoria inmediata.

Cada grupo que parte del centro debe ser diferenciado con un color, tanto en las líneas como en las formas. Sin embargo, las imágenes pueden ser presentadas con todos los colores deseados.

Asociaciones

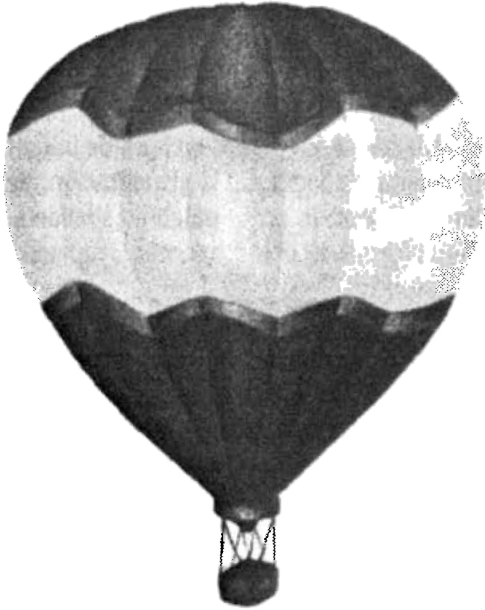


Las palabras, ideas e imágenes que están asociadas entre sí permiten ser recordadas simultáneamente. La asociación se establece al unir estos elementos mediante flechas, líneas, vínculos y de acuerdo con su proximidad espacial, presentándose visualmente juntos.

Toma en consideración todas las asociaciones posibles: causas, consecuencias, características, ejemplos, y establece estas relaciones en el mapa.

Conecta cada idea con su correspondiente subcentro y a su vez conecta éstos con el centro. El mapa mental te da la libertad de incorporar siempre nuevas ideas de acuerdo con la infinita capacidad de asociación del cerebro, por lo que pueden ser incluidas tan pronto como lleguen a la mente.

Imaginación



La imaginación como recurso poderoso del hemisferio derecho, desarrolla el pensamiento creativo al procesar la información existente y generar nuevas ideas en forma espontánea. Con la imaginación, la creatividad no permanece oculta, ya que permite incorporar nuevas ideas a los conocimientos previos. Al combinarla con las habilidades de cada hemisferio, alimenta el desarrollo mental y facilita el crecimiento del mapa y la comprensión del contenido.

Las ideas creativas se producen cuando el cerebro se encuentra relajado, es entonces cuando encuentra su inspiración.

Al hacer uso de la imaginación, es posible ver, tocar y hasta manipular objetos y situaciones con los cuales difícilmente podríamos tener contacto, que necesitan preparación previa o que requerirían muchos recursos externos. Permite transportar la mente a una diversidad de situaciones necesarias para el desarrollo intelectual.

Imágenes visuales



Las imágenes visuales son más recordadas que las palabras, tienen mayor impacto en la memoria que la escritura. El centro debe ser una imagen visual llamativa y colorida, para que todo lo que esté en el mapa mental pueda asociarse con él. Del mismo modo, todo lo que pueda ser representado en imágenes destacará en importancia. Puedes combinar las imágenes y palabras armónicamente y obtener excelentes resultados. Esto permite extender o complementar el significado de las ideas, darles sentido y facilitar su recuerdo.

Tipo de letra



AAAAA

Cualquier imagen visual sencilla que llegue a tu mente y te facilite las asociaciones, el entendimiento y el recuerdo, inclúyela en el mapa mental. Si parte del material son diagramas, esquemas, gráficos y dibujos, aprovéchalos.

Las palabras escritas en letra de imprenta facilitan la lectura y la visualización, evitan la confusión entre palabras similares y simplifican el recuerdo, además, ocupan menos espacio.

- **Uso de mayúsculas, negrillas o subrayado:** Para destacar lo más importante. Su utilización es muy flexible y se adapta a las necesidades del mapa.
- **Uso de minúsculas:** Se reconocen más fácilmente. Sin embargo, las palabras que por su importancia deban destacarse más pueden escribirse con mayúsculas.
- **Tamaño:** De acuerdo con su proximidad al centro. Puede ser usado para resaltar puntos de interés.
- **Color:** La escritura debe ser preferiblemente en negro por la facilidad de lectura que esto proporciona. Si se escribe en colores claros, las palabras no saltan a la vista con facilidad o pueden confundirse.

Para el cerebro es más fácil recordar las ideas clave: facilitan la distribución espacial

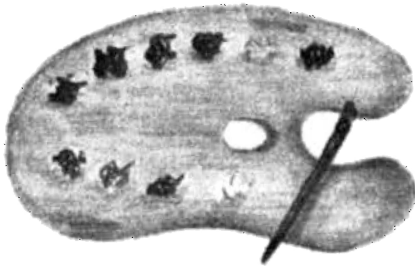
Uso de palabras clave



de la información, son concretas, importantes y representativas. Permiten una mayor comprensión del material, ahorran tiempo en el momento de repasar, permiten hacer conexiones rápidamente, por lo que hay menos información que memorizar con relación a la escritura lineal; por el poco volumen que representan, la retención es eficaz.

Usualmente son sustantivos, verbos y adjetivos con una importancia relevante en el tema o que permiten establecer relaciones entre diferentes aspectos. Dan al mapa mental valor y consistencia.

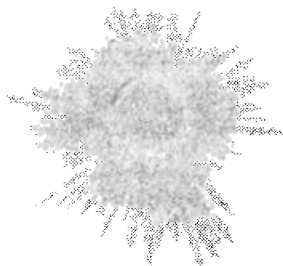
Uso de colores



Es fundamental el uso de colores para estimular el recuerdo, la memoria, la creatividad, la motivación y el entendimiento. El color activa el cerebro. Experimenta y disfruta usando colores diversos, rompe con la rutina del blanco y negro. La percepción de los colores estimula la memoria y la creatividad; son un recurso poderoso para transmitir vida, alegría y entusiasmo. Su intensidad permite destacar la información y hacer que el estudio sea placentero y estimulante. Permiten, en el mapa mental, distinguir la información mediante una clasificación visual fácilmente reconocible.

Claridad

Claridad = Luz al pensamiento



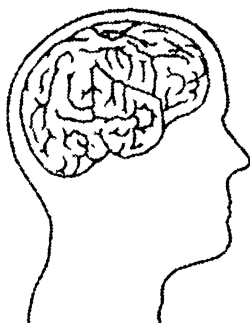
La información presentada en el mapa mental debe reconocerse con facilidad y ser visualmente clara para que el cerebro la pueda recibir en forma efectiva. Las imágenes deben ser explícitas y bien definidas, las letras ser entendibles, y el espacio estar bien distribuido. La combinación de estos factores confiere un placer estético a la información resumida, pues permite liberar el poder de la visión, reforzar las capacidades de almacenamiento de la memoria y facilita la relajación mental mientras se aprende.

Divertido



Hacer los mapas mentales divertidos, permite romper con la rutina, despertar la motivación y proporciona disfrute y placer en el diseño de cada mapa. Expresar la creatividad sin aburrimiento y sin estrés, permite que una constelación de ideas surja al plantearse cada tema. La imaginación forma parte esencial de la elaboración del mapa como una creación personal. Es como retratar los pensamientos, ya que se trabaja de una manera acorde con el funcionamiento natural de la mente humana.

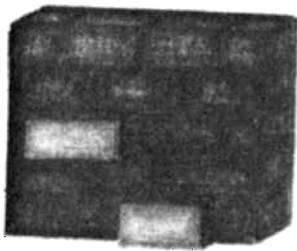
Abarcar todo el cerebro



La creación del mapa mental comprende todas las estructuras del cerebro, por lo que ayuda a desarrollar todo el potencial mental, su ingenio creativo, intuición y razonamiento lógico. Permite crear, pensar, entender, analizar y repasar. Se requiere una participación activa, espontánea y consciente, tanto del hemisferio izquierdo como del derecho, alcanzando un equilibrio entre las dos formas de pensamiento: lineal y espacial.

Su elaboración y los resultados que se obtienen estimulan estados de motivación propios del sistema límbico y promueven la producción de los químicos asociados. Al utilizarlos constantemente, su elaboración y empleo se convierten en una rutina ideal para desarrollar el sistema reptil, con lo cual se favorece principalmente la memoria.

Resaltar



Expresión creativa que permite destacar los elementos más importantes dentro del mapa. Al usar distintos recursos visuales que incorporen luz y vida en las palabras e imágenes: sombras, volumen y movimiento, se logra el impacto necesario para hacer del recuerdo un trabajo fácil para la memoria. La utilización de estos recursos hace que cada mapa mental sea único.

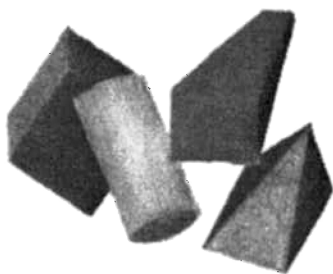
Símbolos



Muchas palabras e incluso ideas pueden reemplazarse por el uso de símbolos comunes que permiten realizar conexiones inmediatas y que requieren poco esfuerzo para ubicar, aprender y recordar. Son altamente visuales. Su utilización permite identificar con facilidad la palabra que se desea representar ahorrando tiempo en el proceso. Permite además generar y completar ideas, ampliar detalles y clasificar la información.

Puedes generar tus propios símbolos con imágenes sencillas de uso frecuente y significado claro. Así, pueden usarse en diversos mapas ampliando tus posibilidades.

Dimensión



Se aprovecha lo sobresaliente de las imágenes volumétricas al incorporar la visión espacial de los objetos, tal y como los percibirían los sentidos. Permite destacar la información relevante y las imágenes más importantes.

Es recomendable para elementos clave como el centro. Permite dar movimiento al mapa y facilita la incorporación de otros elementos manteniendo una distribución espacial armónica.

Dibujo

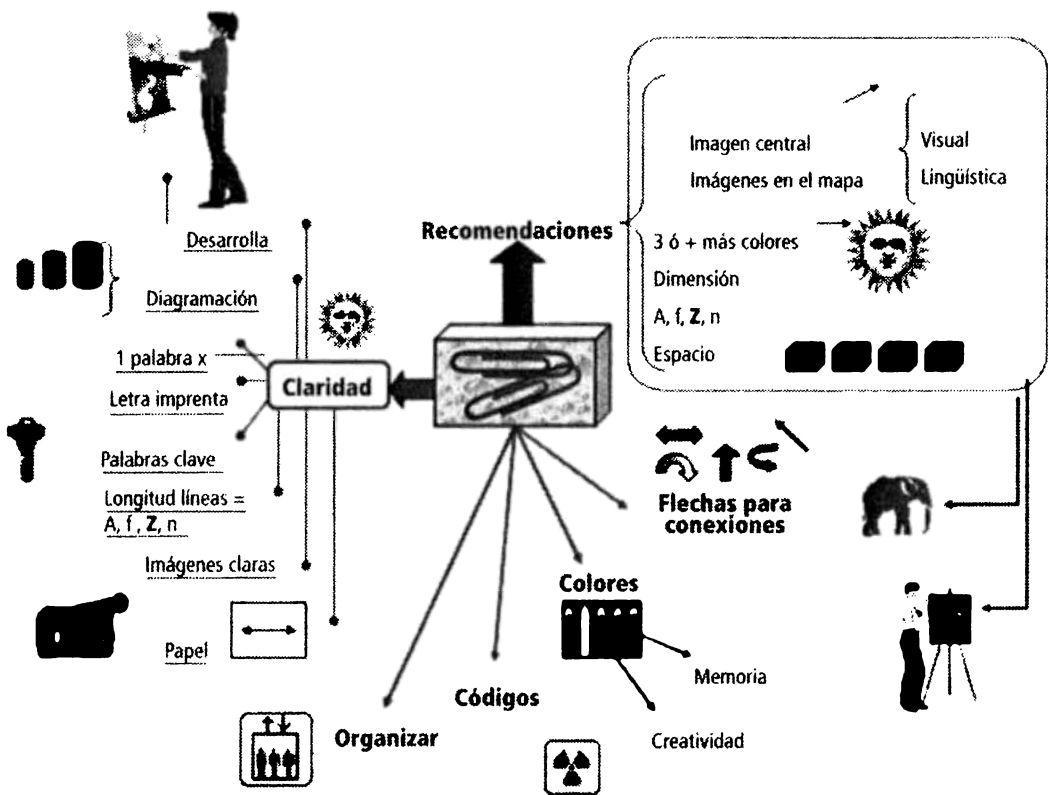


El dibujo es muy importante para alumnos visuales; desarrolla su capacidad de sentirse libres, al permitirles expresar sus ideas tal como pueden verlas en su imaginación.

Transforma en imágenes la información escrita al expresar las explicaciones verbales en figuras, diagramas, gráficos, formas y cualquier representación visual que permita la comprensión de ideas, conceptos y demás declaraciones proposicionales.

Permite una mayor concentración y el desarrollo de habilidades de pensamiento para resolver problemas o alcanzar objetivos.

El proceso asociativo en la elaboración de los mapas mentales



Recomendaciones en la elaboración de los mapas mentales

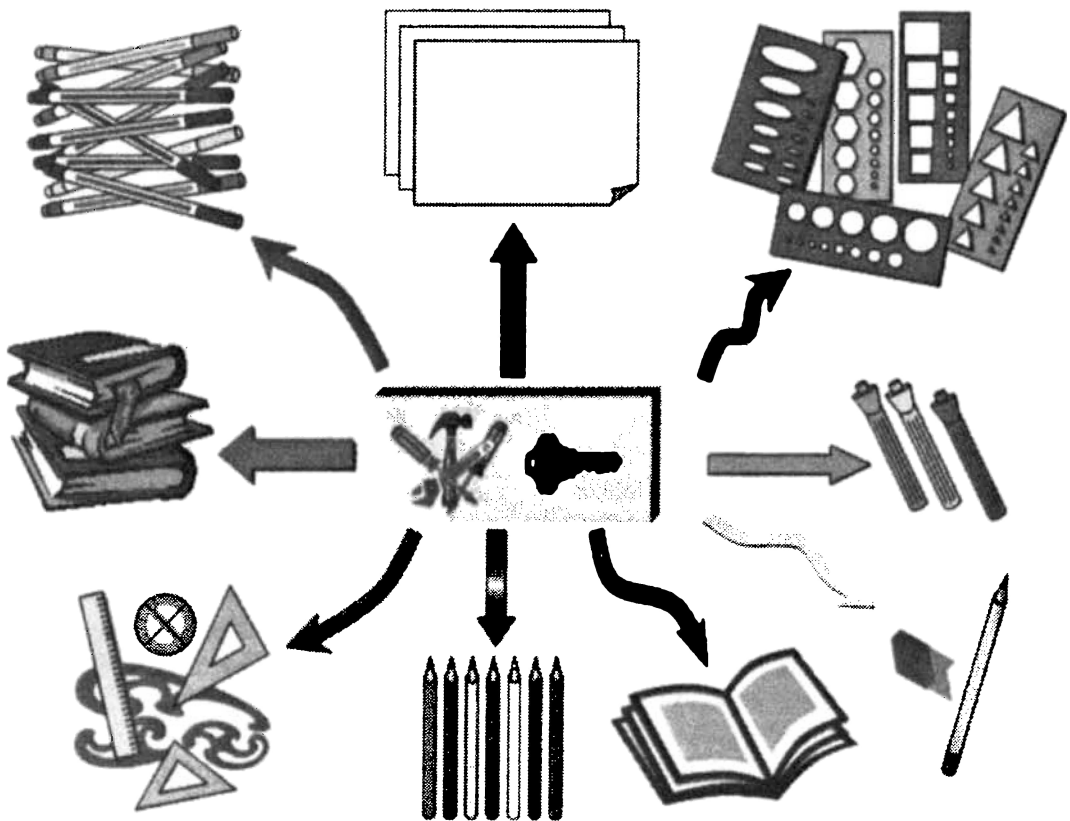
- Recurre a la intensidad para destacar información importante: aprovecha las dimensiones, sombras, luces y todo lo que te permita hacer resaltar los puntos clave y que tu mapa sea único.
 - Usa siempre una imagen central que destaque en forma y tamaño. Puedes recurrir a los colores usando al menos tres, lo que la hará vívida y fácilmente representable en tu memoria.
 - Usa imágenes en toda la extensión del mapa: las imágenes son vitales, tienen un mayor impacto en la memoria que la escritura, hacen el mapa más agradable y divertido. Pueden ayudar a comprender mejor el material que se desea aprender, ya que son herramientas que permiten desarrollar la creatividad.
 - Varía el tamaño de las letras de acuerdo con la importancia relativa de la información que se represente con palabras clave. Esto ayuda a jerarquizar.
 - Organiza bien el espacio: ello permite estudiar con facilidad el mapa en su totalidad y evita el amontonamiento. Posibilita distinguir las ideas y establecer vínculos entre ellas.
 - Utiliza la asociación: factor importante para la memoria y la creatividad que facilita al cerebro el acceso a cualquier tema.
 - Emplea flechas cuando quieras establecer conexiones: permiten indicar cómo debe entenderse una asociación, en muchas ocasiones al establecer una secuencia y plantear un porqué.
- Relacionan en forma evidente puntos aparentemente distantes.
- Tamaño, grosor y forma de las flechas sirven para indicar importancia. Pueden emplearse formas fijas para identificar aspectos repetidos, es decir, pueden seleccionarse flechas delgadas para señalar ejemplos o líneas punteadas para las características, por ejemplo:
- Utiliza colores: estimulan la memoria y la creatividad.
 - Emplea códigos: permiten establecer conexiones inmediatas entre las diferentes partes de un mapa.
 - Exprésate con claridad, recuerda que el mapa mental ha de ser una ayuda, y no una complicación.
 - Usa la menor cantidad posible de palabras: éstas deben ser clave para facilitar el trabajo de la memoria, ya que permiten plasmar ideas con rapidez, hacer conexiones y asociaciones inmediatas usando sólo la información importante y eliminando la información superflua.

El material que se fija en la memoria es el más significativo, lo que reduce el volumen de material que debes memorizar.

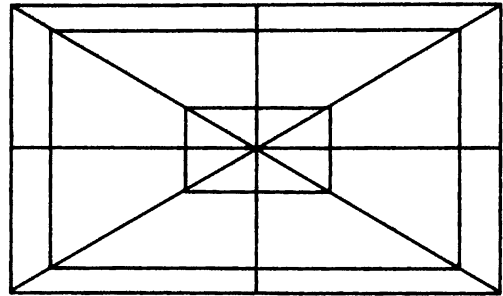
obras de arte, ni perfectos en cuanto a forma y dimensión; lo importante es que sean figuras representativas, útiles y diferenciables que faciliten el aprendizaje.

- Escribe con letra de imprenta: es fácil de reconocer y ayuda al recuerdo.
- Combina las palabras clave con las líneas para relacionar conceptos con libertad y aprovechando el espacio. Esto permite un mejor manejo de la información.
- Si escribes sobre las líneas, procura que la longitud de éstas sea similar a la de las palabras.
- Conecta las líneas entre sí para establecer asociaciones, relaciones entre conceptos y vincular aspectos aislados.
- Haz las imágenes tan claras como sea posible. Muchas personas al iniciarse en la elaboración de los mapas mentales, se preocupan mucho al creer que los dibujos y las imágenes deben ser muy elaboradas. En realidad no tienen que ser grandes
- Utiliza la jerarquía y el orden numérico: un mapa mental desordenado no es funcional. Involucra el uso del hemisferio izquierdo en todo el proceso de elaboración del mapa, desde la revisión del material hasta la distribución final de la información.
- Utiliza el papel en forma horizontal: te da más libertad, más espacio y es más fácil de leer. Al escribir en este sentido, no hay necesidad de girarlo, ya que puedes leerlo tal y como fue elaborado el Mapa.
- Desarrolla un estilo personal: tus propios símbolos y códigos. Emplea tus colores favoritos, conoce los materiales que facilitan tu trabajo: reglas, plantillas (de círculos, triángulos, cuadrados), marcadores, rotuladores, tizas, lápices, compás y todo lo que permita que cada uno de tus mapas sea único.

Herramientas clave para la elaboración de mapas mentales



Nosotras acostumbramos a utilizar una plantilla como esta para distribuir el espacio al hacer el mapa mental. Al colocarla bajo la hoja blanca, es fácil ubicar el centro y determinar cuánto espacio es necesario para cada subcentro. Permite controlar el tamaño de la imagen central para que no sea tan grande que limite el espacio para el resto de la información, ni tan pequeña que le reste importancia en el contexto. Con la plantilla, lo primero que ubicarás será el centro.



¿Qué no debemos hacer?

- Usar papel en posición vertical: limita el aprovechamiento del espacio, ya que la escritura natural es horizontal y por lo tanto, se necesita suficiente espacio. Para poder distribuir las palabras, es necesario escribirlas muy pequeñas por lo que se dificulta su lectura. Al usar el papel en forma vertical, muchas personas tienen que escribir en esa dirección, por lo que al tratar de visualizar el mapa completo tienen que girarlo para leer con facilidad, lo que impide una visión global del contenido.
 - Usar letra corrida: dificulta la lectura y visualización de las palabras. Produce confusión entre palabras similares, ya que su reconocimiento no es tan fácil como con letra de imprenta. No ayuda al recuerdo y ocupa más espacio, por lo que puede limitar la utilización de imágenes o símbolos importantes.
 - Usar pocos colores o muy similares: cada color debe estar asociado a una idea o subcentro. Usar pocos colores puede causar confusión en los aspectos que deben asociarse, ya que no son fácilmente distinguibles o puede haber más de un subcentro usando el mismo color.
- Al tratar de asociar el contenido del subcentro directamente con el color, éste no se relaciona directamente con la idea, sino que se requiere un proceso consciente para distinguir a cuál de las ideas corresponderá en cada caso.

- Demasiados colores para definir los subcentros: la utilización de muchos colores y más aún si son similares puede producir confusión entre ellos.

Si la cantidad de subcentros necesarios para representar la información te obliga a emplear muchos colores, trata de seleccionar tonalidades diferentes; es decir, puedes usar dos tonos de azul: azul cielo y azul rey; igualmente, verde claro y verde oliva; rosado oscuro y rosado pálido. Además trata de ubicarlos lejos uno del otro, de manera que al ver el mapa completo, puedas distinguirlos como subcentros independientes.

Lo que nosotras hacemos al diseñar un mapa mental es establecer previamente qué colores usaremos y dónde estarán ubicados. La distribución de los colores te ayuda a lograr un sentido estético en el mapa para que resulte agradable a la vista y funcional a la memoria.

- Demasiados colores en un solo subcentro: un color debe ser suficiente para definir un subcentro. Puedes, sin embargo, usar varios tonos para resaltar, definir las dimensiones y agregar sombras, pero estos colores deben ser visualmente armónicos con la imagen o figura principal del subcentro. Emplear muchos colores en un

solo subcentro, limitaría la utilización de los mismos en otras áreas del mapa. Debes aprovechar al máximo tus recursos.

- Dejar de usar símbolos o imágenes: Esto haría que el mapa mental consistiera sólo en líneas y textos, haciéndolo monótono y simple. Las imágenes y los colores que utilizas en él son el imán de atracción del mapa para activar el hemisferio derecho, la creatividad y la imaginación. Con las imágenes se despierta el espíritu creativo del que te hablan Daniel Goleman, Paul Kaufman y Michael Ray.
- Trabajar sólo en forma lineal: sería equivalente a utilizar nada más un esquema y no disfrutar de las ventajas de los mapas mentales, llenos de color, con imágenes, símbolos, diagramas, tan necesarios para tu mente holística. Lo ideal es que la mente produzca ideas y las asocie rápidamente. En una estructura lineal, las ideas deben ir ordenadas secuencialmente para que tengan sentido, por lo que es posible que una idea importante no sea incorporada por no haber surgido en el momento oportuno para anotarla. Esta forma de tomar notas limita nuestra habilidad para ver imágenes y hacer nuevas conexiones a medida que la idea se aprende. El mapa mental está diseñado para incorporar las ideas tan pronto como lleguen a la mente.

Usos de los mapas mentales

La versatilidad de los mapas mentales permite utilizarlos en una variedad casi ilimitada de funciones inherentes al manejo de la información y a la creación de ideas. Pueden abarcar desde las primeras lecciones de la escuela hasta un gran proyecto científico.

Los mapas permiten resaltar los aspectos más importantes de la información mediante un estilo personal que usa diversas herramientas para activar el cerebro. Sirven para resaltar aspectos importantes y para organizar las ideas.

Uno de sus principales usos está directamente relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje, como objetivo principal del sistema educativo. Por presentar ventajas comparativas con otras formas de estudio, los mapas mentales permiten desarrollar la creatividad y evitar el estrés, facilitando la comprensión del material a estudiar.

Dentro de este proceso se pueden usar tanto para tomar apuntes como para repasar, explicar la información en detalles o analizar un

problema en forma global, organizar una exposición o presentar los resultados de un proyecto, comparar la información o incorporar nuevas ideas. Por su gran sintonía con la memoria, son especialmente útiles en el estudio y preparación para presentar exámenes: facilitan la retención y los repasos efectivos.

Los mapas mentales enseñan de manera analítica, espacial, creativa, intuitiva y emocional, rutinaria y práctica. Enfrentan a los aprendices con cosas difíciles y fáciles, para compensar habilidades y extraer el máximo de sus capacidades naturales, con lo que expanden la compleja red de inteligencias del cerebro.

Los docentes también pueden utilizarlos como un recurso valioso en la preparación de sus clases, tanto en el previo diseño de ellas como en su exposición a los alumnos.

La información puede presentarse así en forma compacta y resumida, ya que por su flexibilidad pueden usarse para analizar y sintetizar la información.

¿Por qué los mapas mentales en el ámbito educativo?

Desde los primeros años de edad los niños aprenden fácilmente dibujando y haciendo rayas de colores, expresándose con libertad, sin reglas preestablecidas.

El reconocimiento y la visualización de imágenes es un hecho independiente y previo al lenguaje. Aun antes de que se domine el mundo de las palabras, las imágenes pueden ser reproducidas en forma creativa dentro de la mente y proyectadas al exterior. Sin embargo, al relacionar estas imágenes directamente con los conceptos y las palabras, y buscar la escritura como mecanismo de expresión, se bloquean los canales creativos propios de la mente, cuando se confina la expresión a palabras anotadas en una hoja de papel, lineal y organizadamente.

La habilidad visual innata del ser humano se va perdiendo a medida que la escuela se va haciendo más rígida, emplea métodos sistemáticos y cuantifica el aprendizaje.

En la actualidad existe gran cantidad de información acerca de cómo debemos enseñar sin utilizar una estructura rígida de pensamiento; una de esas herramientas son los mapas mentales, pues se aprovecha lo mejor de cada individuo en forma multisensorial, multidireccional y multimodal.

Con los mapas, el alumno puede continuar expresándose por medio de imágenes y

colores, sin importar en qué etapa de su educación se encuentre.

En el sistema educativo no nos oponemos a la expresión mediante el lenguaje hablado y escrito, por el contrario, sugerimos su complementación con esta nueva herramienta para pensar de manera analítica, creativa, intuitiva, emocional y práctica, incorporando actividades fáciles y difíciles para compensar habilidades y debilidades, extraer el máximo posible de las capacidades naturales y potenciar los recursos de los estudiantes, aprovechando las diversas modalidades del pensamiento.

El mapa mental puede ser usado como una herramienta en el desarrollo del lenguaje, ya que su construcción requiere un proceso mental complejo de entendimiento de la información y de selección de las ideas clave.

Al ser utilizado para la libre expresión de las ideas, el mapa facilita la vinculación de los diferentes aspectos que las constituyen, para poder así expresarlas en forma coherente.

Procesos como el entendimiento de causas y consecuencias pueden verse de manera global antes de comenzar a ser analizados en forma lineal, tal y como debe hacerse mediante la escritura, ayudando a ordenar las ideas mentalmente antes de expresarlas.

Mapas mentales para alumnos

Despiertan la motivación y receptividad de los alumnos, lo que les permite encontrar un "Yo puedo" para despertar su potencia interior. Permiten una mejor comprensión del material, visualizándolo globalmente, lo que conduce a la corrección de los posibles errores.

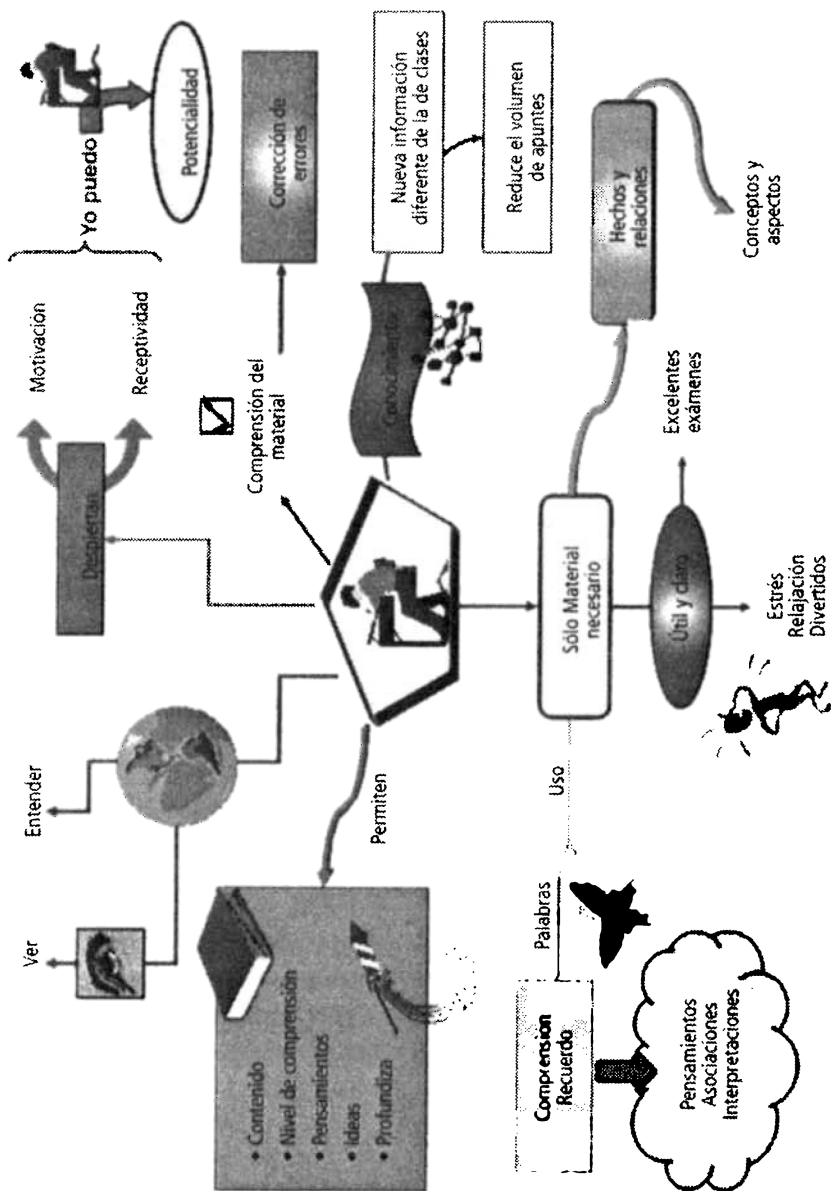
Facilitan la expansión de los conocimientos al incorporar nueva información, diferente a la de la clase y reduciendo considerablemente el volumen de los apuntes, al emplear sólo el material necesario usando palabras e imágenes que faciliten la comprensión y el recuerdo; estimulando pensamientos, asociaciones e interpretaciones en torno a la información.

Son útiles y claros, lo que reduce el estrés y estimulan al estudiante a adoptar una conducta relajada y placentera.

Son excelentes para los exámenes. Ayudan a establecer hechos y relaciones, incluso distinguir y analizar conceptos y diversos aspectos del material. Permiten el estudio de la información, al liberar y profundizar los pensamientos e ideas. La globalidad con la que presentan los contenidos permite ver y entender con facilidad cualquier tipo de temas.

Además de impulsar el desarrollo del cerebro, permiten establecer el orden en el laberinto de información que se da al alumno.

Mientras más experiencia desarrolle el alumno en la elaboración de los mapas, más movimientos complejos puede llegar a realizar, con más eficiencia alcanzará los resultados y tardará menos en el proceso. La práctica constante es valiosa para el entrenamiento del cerebro.



¿Cómo preparar al alumno para la elaboración de los mapas mentales?

- Enséñelo a que lea detenidamente el material que va a utilizar y la información que quiere exponer en el mapa. Oriéntelo a determinar las ideas clave y los aspectos más importantes.
- Anímelo a subrayar, usando lápices o marcadores de varios colores (cuatro o cinco diferentes), los aspectos más importantes de la información y a utilizar esos mismos colores en el mapa; por ejemplo, subrayar de amarillo los conceptos, de verde las características y de azul las clasificaciones.
- Recomiéndele utilizar papel en blanco, preferiblemente de tamaño carta, para que luego le sea más fácil pegar el mapa en su cuaderno de apuntes.
- Guíelo a definir el centro de la página, a escribir o dibujar allí la idea central. Preferiblemente a usar una imagen visual fuerte, llena de color, la cual debe resumir el tema objeto de estudio.
- Sugíerale que al comenzar a hacer el mapa, ubique la idea principal en una misma posición y que a partir de allí comience a extenderse en sentido de las agujas del reloj para que tenga una idea clara del inicio y el final del mapa. Es recomendable empezar en la hora 12 o 1 (en la parte superior de la hoja).
- Una vez terminado, promueva su revisión para ver si no se omitió algún aspecto importante. Esta revisión se convertirá en el primer repaso.
- Enséñele que debe repasar el mapa a las 24 horas, luego a los 7 días, después a los 21 días y antes de presentar sus exámenes.

Recuérdale siempre que seguir estos pasos será un camino hacia el éxito.

Para que el alumno pueda disponer del mapa mental como recurso de fácil acceso, para revisar y repasar la información, recomendamos que luego de terminada la clase y realizado el mapa, éste sea pegado a su cuaderno de anotaciones, justo después de la clase correspondiente. De esta forma, el alumno dispondrá de la información tanto escrita como visual en el mismo cuaderno.

Mapas mentales para docentes

Así como para los alumnos, los mapas son una excelente alternativa para los docentes, siendo particularmente útiles en la preparación y planificación de sus clases y en la presentación de las mismas a los alumnos. Igualmente, son una valiosa herramienta si lo que se desea es medir el aprendizaje evaluando el desempeño del alumno frente a los conocimientos aprendidos y no hacer un examen tradicional.

Los mapas mentales estimulan la capacidad del alumno para analizar aspectos relacionados con el dominio del tema, la capacidad de asociación, ortografía, redacción y la síntesis de la información suministrada, despertando su creatividad. Así mismo, estimulan en ellos el desarrollo y evolución de todo el proceso cognoscitivo.

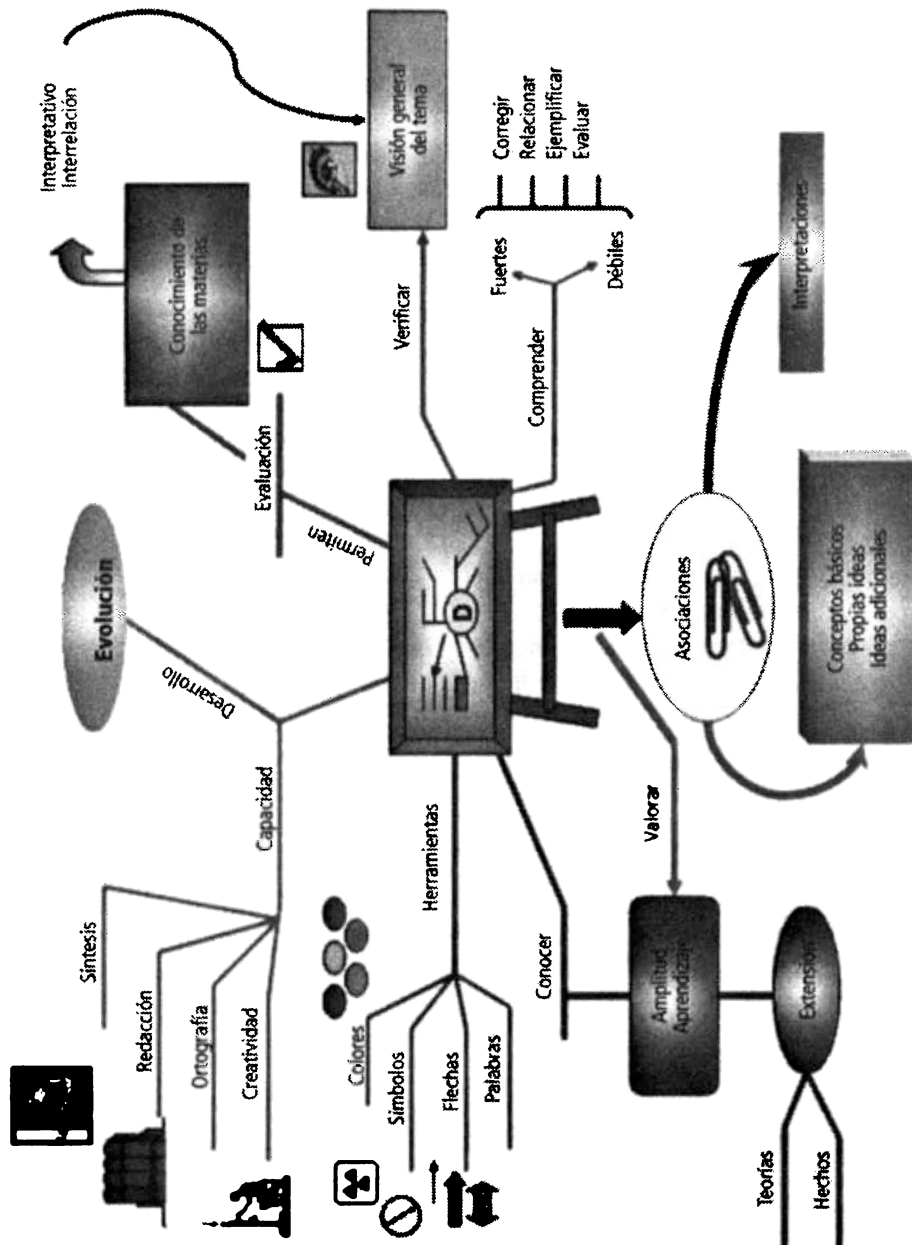
Permiten una adecuada evaluación de los conocimientos adquiridos de la materia, haciendo énfasis en la interpretación y la asociación; facilitando la verificación de la información cuantas veces se desee, ya que

se dispone de una visión general y detallada del tema.

Facilitan la comprensión de todos los aspectos, al simplificar las labores inherentes a la manipulación de la información en forma estratégica. Corregir, relacionar, ejemplificar y evaluar la materia se vuelve una tarea más amena.

Tanto para los docentes como para los alumnos, una de las principales ventajas de los mapas es la capacidad de realizar asociaciones entre los conceptos básicos, las ideas propias acerca del tema y cualquier otra idea relacionada con el entendimiento y enriquecimiento de la información, promoviendo una multiplicidad de interpretaciones y la participación activa de los estudiantes en clase.

Con herramientas como el color, los símbolos, las flechas, los códigos y las palabras, los docentes pueden motivar a sus alumnos en sus estudios, logrando un aprendizaje pleno.



Mapas mentales en equipo

El trabajo en equipo facilita la producción de ideas relacionadas con la información básica, ya que incorpora los aportes de cada miembro participante: sus pensamientos, ideas, propuestas y asociaciones.

Cada integrante del grupo tiene la oportunidad de asimilar la información de acuerdo con su preferencia de pensamiento, bien sea temporo-secuencial o viso-espacial, permitiendo el crecimiento y la integración del mapa con el aporte de cada uno. Promueve el desarrollo de ideas globales y de la memoria colectiva.

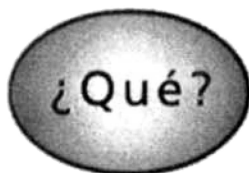
Permite la formación de líderes dentro del equipo en aquellos miembros con una participación activa y entusiasta. Los mejores resultados dependen de la energía del grupo

para la generación de ideas y para reactivar los procesos mentales.

Hace que las asociaciones y conexiones que cada uno incorpore, den rienda suelta a la creatividad grupal, de la que resultará un mapa mental dinámico y multidimensional, al cual se pueden incorporar ideas y más ideas.

Son excelentes para la planificación, ya que contemplan todos los aspectos necesarios para considerar una idea o proyecto que requiera la participación coordinada de muchas personas.

Por ejemplo, en un mapa de trabajo en equipo pueden considerar los siguientes puntos:



- ¿Qué queremos?
- ¿Qué debemos hacer?
- ¿Qué necesitamos?
- ¿Qué recursos faltan?
- ¿Qué resultados se espera obtener?



- ¿Cómo debe realizarse el proyecto?
- ¿Cómo saber si está bien?
- ¿Cómo conseguir los recursos necesarios?
- ¿Cómo evaluar los resultados?
- ¿Cómo motivar a los miembros?
- ¿Cómo distribuir las tareas?

¿Cuándo?

¿Cuándo debe hacerse?
¿Cuándo incorporar nuevos recursos?
¿Cuándo se realizará cada etapa?
¿Cuándo evaluar los progresos?
¿Cuándo entregar el primer avance?

¿Por qué?

¿Por qué es importante el proyecto?
¿Por qué requiere el trabajo en equipo?
¿Por qué existe un determinado problema?
¿Por qué debe buscarse ayuda?
¿Por qué deben cambiarse las estrategias?

¿Dónde?

¿Dónde empezar?
¿Dónde encontrar los recursos?
¿Dónde puede haber dificultades?
¿Dónde están las soluciones?
¿Dónde está la información?

¿Cuánto?

¿Cuánto cuesta el proyecto?
¿Cuánto tiempo requiere?
¿Cuántas personas participan?
¿Cuánto será el beneficio?
¿Cuánto aporta cada quien?

¿Quién?

¿Quién evaluará los resultados?
¿Quién se interesa en el proyecto?
¿Quién financia las actividades?
¿Quién coordina las ideas?
¿Quién establece las prioridades?

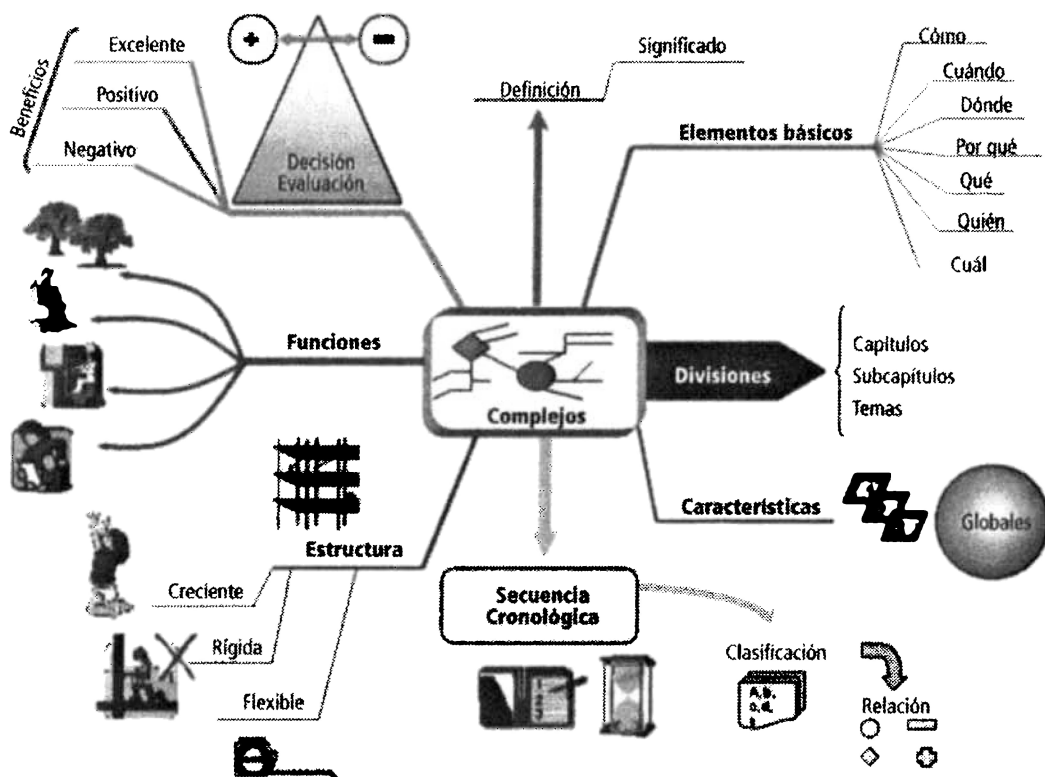
Estos puntos pueden agruparse directamente usando las palabras ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿por qué?, ¿dónde?, ¿cuánto? y ¿quién?, o en función de los temas que consideren, por ejemplo: recursos, evaluaciones, miembros, resultados, etc., o en función del trabajo y participación de cada uno de los miembros, lo que es ideal para la planificación, supervisión y evaluación de actividades grupales.

Permiten evaluar en forma muy sencilla el cumplimiento de los logros en función de los recursos disponibles y de la participación de cada integrante del equipo. Estos Mapas pueden crecer ilimitadamente hasta la finalización del proyecto.

Puede entonces compararse el mapa inicial de los objetivos propuestos con el de las metas alcanzadas y evaluar el desempeño global del equipo.

De acuerdo con la información que pueden contener y con la profundización en los detalles, los mapas mentales en equipo pueden convertirse en mapas realmente complejos, que abarquen la información completa a un nivel de detalle superior.

Su estructura puede crecer y contemplar aspectos como los señalados en el siguiente mapa:



¿Cómo distribuir el tiempo en los salones de clases usando mapas mentales?

Para trabajar de acuerdo con los ritmos y curvas de memorización, el docente puede diseñar clases cortas que permitan disponer de tiempo suficiente para realizar en el aula el mapa mental básico y el primer repaso.

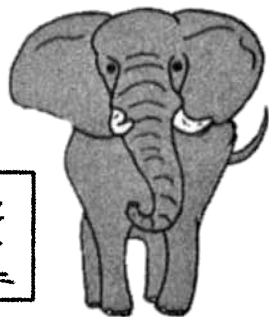
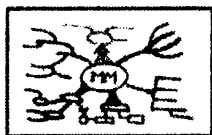
Este mapa puede ser bastante simple, no es necesario que contemple todos los detalles de la información vista en clase ni que sea impecable en su diseño. Lo importante es que permita al alumno visualizar en forma global la información que acaba de recibir. En repasos posteriores y con una nueva revisión de toda la información, el alumno ha de completar su mapa con más detalles, bien sea en clases o en su casa.

Una vez realizada la primera revisión de la materia vista, pueden identificarse los aspectos más relevantes que el mapa ha de contener. Gracias a la inmediatez con la que se comienza a manipular la información, no es necesaria una lectura exhaustiva del material. Usualmente basta con leer los subtítulos, encabezados y una que otra oración para recordar lo que acaba de ser explicado.

Adicionalmente a las ventajas citadas, el alumno tiene la oportunidad de aclarar cualquier duda que se le haya presentado durante la clase e incluso distinguir aspectos en los que no había incursionado. En muchas ocasiones los alumnos son sólo receptores de información y no se incorporan activamente en la clase, ni aportando ideas o comentarios, ni cuestionando los planteamientos que se les hacen.

Con esta rápida revisión del material, el docente puede asegurar que sus alumnos han comprendido la clase, sus explicaciones, los conceptos vistos, gráficos, fórmulas, diagramas, y su importancia, lo que les facilitará tanto al docente como al alumno adentrarse en información más detallada en las clases sucesivas, ya que no van quedando atrás fallas y dudas que en lugar de aclararse, se acumulan.

Para tal fin, el docente puede planificar las actividades del aula de forma tal que pueda disponer de tiempo para cubrir todos los objetivos propuestos. Tomando como base una clase de 90 minutos, el docente puede distribuir el tiempo de la siguiente manera:



- 40 minutos de clase, suministrando información a los alumnos.
- 5 minutos de descanso, en los cuales realizaría una relajación y algo de movimiento que bien pueden ser algunos ejercicios de estiramiento.
- 25 minutos más de clase.
- 20 minutos para que el alumno realice su mapa y pueda hacer el primer repaso inmediatamente.

Esta distribución de tiempo no es rígida, por el contrario, se adapta a las necesidades del docente y depende en gran medida del grupo y del tema por tratar.

Lo importante es considerar los aspectos básicos del funcionamiento de la memoria y la importancia que el mapa merece dentro del contexto de la clase.

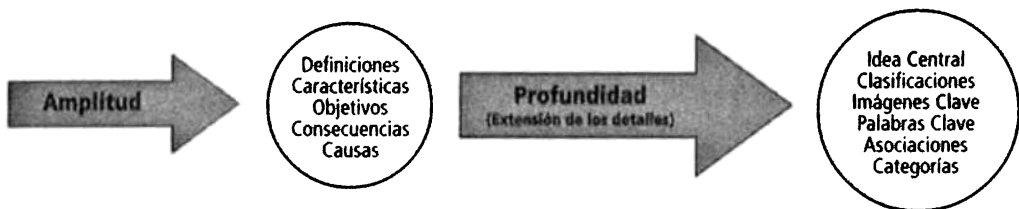
No es necesario seguir siempre una planificación como ésta a la hora de dar clases.

En cambio esta metodología puede ser usada como una herramienta productiva que ayude a romper la rutina diaria y a tratar temas que pueden ser aparentemente complicados para los alumnos, ya que permite avanzar en la materia progresivamente, sin aburrimiento y sin dejar dudas en el camino.

¿Cómo puede evaluar un docente usando mapas mentales?

Los siguientes aspectos no deben constituir “una receta” para la evaluación sistemática de los mapas, como se hace habitualmente en los exámenes escritos; más bien, constituyen una orientación práctica para todo docente que se atreva a ser diferente y a sacar lo mejor de sus estudiantes. Por lo tanto, es necesario que se conozca cómo procesa la información el alumno y cómo va a representarla en forma holística, con participación de todo el cerebro.

1. El docente puede comenzar por analizar el contenido de la información que el alumno ha incluido en el mapa. De esta forma puede, a partir de una visión global del tema, analizar la valoración de cada uno de los aspectos allí incluidos, sin ser sumamente rígido. Recuerde que el mapa mental refleja el yo interno del alumno. Una estructura como la siguiente puede ser sencillamente una guía:



Es importante destacar que los puntos señalados pueden resumirse en pocas palabras clave o mediante imágenes representativas, no necesariamente asociadas al tema, lo importante es qué significan para el alumno y si en realidad son eficientes para aprender los contenidos propuestos. El mapa mental no es el fin, sino el medio para aprender.

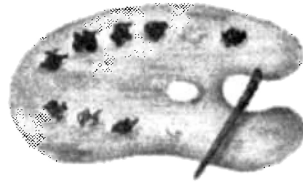
2. Considerar qué ideas propias han sido incluidas en el mapa y si se han establecido relaciones entre los dos modos de pensamiento: espacial y lineal.



3. Darse cuenta de cuáles recursos utiliza el alumno para expresar sus ideas y sus interpretaciones del contenido expuesto en el mapa mental. Entre la principales herramientas se encuentran:

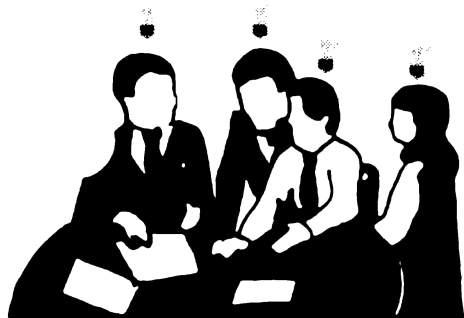


Colores
Símbolos
Flechas
Formas



4. El mapa es un reflejo del grado de motivación y creatividad del alumno, de acuerdo con el diseño elegido, la combinación de colores empleada y las ideas incorporadas. La distribución espacial adecuada de los elementos participantes permite intuir el nivel de comprensión del material y la creatividad necesaria para alcanzar los objetivos.

- Diseño
- Colorido
- Pensamientos
- Producción de ideas
- Contenido
- Vocabulario
- Códigos
- Uso de la lógica
- Construcción de frases
- Capacidad de visualizar el problema
- Relaciones entre conceptos y/o palabras
- Ir de lo particular a lo general y viceversa
- Similitudes esenciales entre dos o más cosas
- Analogías contrarias entre hechos y/o palabras
- Diferencias entre palabras y/o conceptos
- Razonamiento (percibir con claridad el problema)



5. La elaboración del mapa constituye la base fundamental para el aprendizaje; sin embargo, para que el contenido sea completamente aprendido y el proceso cumpla con su cometido, es necesario que la información pase a la memoria de largo plazo. La mejor alternativa para lograrlo es aprovechar el funcionamiento de la memoria de acuerdo con los ritmos y curvas de memorización, tal como fue expuesto en el capítulo correspondiente.

Los repasos realizados usando el mapa mental son rápidos y efectivos. Un docente puede verificar el aprendizaje del alumno al observar la fluidez con la cual se expresa de su Mapa, la cual depende de lo bien que maneja la información y de cuántas veces la ha visto, es decir, cuántas veces la ha repasado.



24 horas
7 días
21 días
Para los exámenes

Por experiencia, hemos comprobado que cuando el alumno realiza los repasos en los momentos oportunos, al segundo repaso ya ha aprendido la información. El problema del aprendizaje en el sistema educativo actual es que el alumno estudia sólo para presentar exámenes, generalmente el día anterior y después de éstos se olvida la materia.

6. Un aspecto importante consiste en comprobar si después de que el alumno realiza el mapa mental está en capacidad de:

- Recibir la información a través de palabras o imágenes.
- Usarla para memorizarla o para la presentación de sus exámenes.
- Entender el porqué y para qué de la información.
- Resumirla y exponerla hasta terminar el mapa.
- Usarla para los repasos efectivos.

La clave del éxito de los mapas es la ejercitación continua, es decir, la repetición constante después de cada toma de notas o apuntes en clase. Al desarrollar el hábito de su elaboración, se convierten en algo que se puede hacer en forma automática, llegando a tomar notas directamente a medida que se recibe la información.

Ventajas de los mapas mentales

- Los mapas mentales presentan muchas ventajas para toda persona que desee estudiar, tomar apuntes, notas, redactar documentos, escribir un libro, planificar alguna actividad, etc. Entre sus principales ventajas podemos mencionar:
- La utilidad de los mapas es prácticamente ilimitada, ya que permiten resaltar los aspectos más importantes de la información, mediante un estilo personal que usa diversas herramientas para activar el cerebro.
- Son una herramienta nueva para el aprendizaje, ya que permiten trabajar con todo el cerebro. Involucran el aprovechamiento de todas las inteligencias, desarrollando habilidades para utilizar toda la información disponible.
- Permiten establecer la armonía entre las funciones holísticas propias del hemisferio derecho y las funciones lineales del hemisferio izquierdo. Facilitan la visión global de la información mediante el uso de palabras, líneas, dimensión, imaginación, asociación y flexibilidad.
- Son asociativos, relacionan simultáneamente palabras e imágenes clave en forma compacta, usando la asociación como recurso valioso y dando cabida a nuevas ideas brillantes. Su construcción es flexible, lo que facilita la toma de apuntes y el análisis de la información. Trabajan en forma no lineal.
- Ayudan a memorizar y retener la información, lo que hace que los repasos sean más efectivos; resultado que se constata a la hora de presentar exámenes. Permite organizar y planificar el material que se va a utilizar en clases, programas, conferencias u otras actividades.
- Fomentan la armonía entre las funciones inherentes a la neocorteza (hemisferio izquierdo y hemisferio derecho) por trabajar en forma balanceada, incorporando palabras, líneas, imágenes, colores y asociación.
- Permiten una visión global y panorámica del tema. Facilitan el estímulo y desarrollo de la creatividad al permitir la flexibilidad de pensamiento, generando múltiples asociaciones, liberando en forma irradiante nuevos pensamientos e ideas creativas. Son únicos y entretenidos. Hay equilibrio entre las relaciones y las asociaciones clave sin necesidad de trabajar en forma lineal.
- Facilitan la organización y la reorganización de las ideas. Permiten clasificar temas complejos en forma simple para ayudar a la planificación. Contribuyen a analizar y sintetizar la información.
- Su elaboración y utilización permite desarrollar hábitos y rutinas.
- Hacen que la actividad interna se proyecte hacia el exterior, moviéndose en múlti-

ples direcciones y facilitando la libre incorporación de ideas; incluso pueden complementarse las ya existentes.

- Su utilización es rápida, lo que favorece la memoria e incrementa la confianza de los usuarios, ya que despierta la motivación y auspicia el surgimiento de ideas creativas.
- Su empleo permite ahorrar tiempo y energía al facilitar el manejo de la información: se puede recurrir a ésta cada vez que se necesite, revisarla una y otra vez en pocos minutos, con lo que se despiertan nuevamente las asociaciones establecidas para facilitar el entendimiento del material.
- Por ser claros y precisos, evitan el amontonamiento de la información y promueven el trabajo ordenado. Su elaboración implica un proceso creativo lleno de ideas y libre de estrés.

- Facilitan una multiplicidad de tareas relacionadas con el manejo de la información: grabarla, organizarla una y otra vez, clasificarla en forma secuencial para facilitar la planificación y sintetizar lo más importante, simplifican así el análisis y destacan lo más relevante.

- Ayudan a la persona que los usa a concentrarse más en lo que quiere aprender, tanto en forma individual como en equipo, permitiéndole una rápida incorporación de ideas y opiniones.

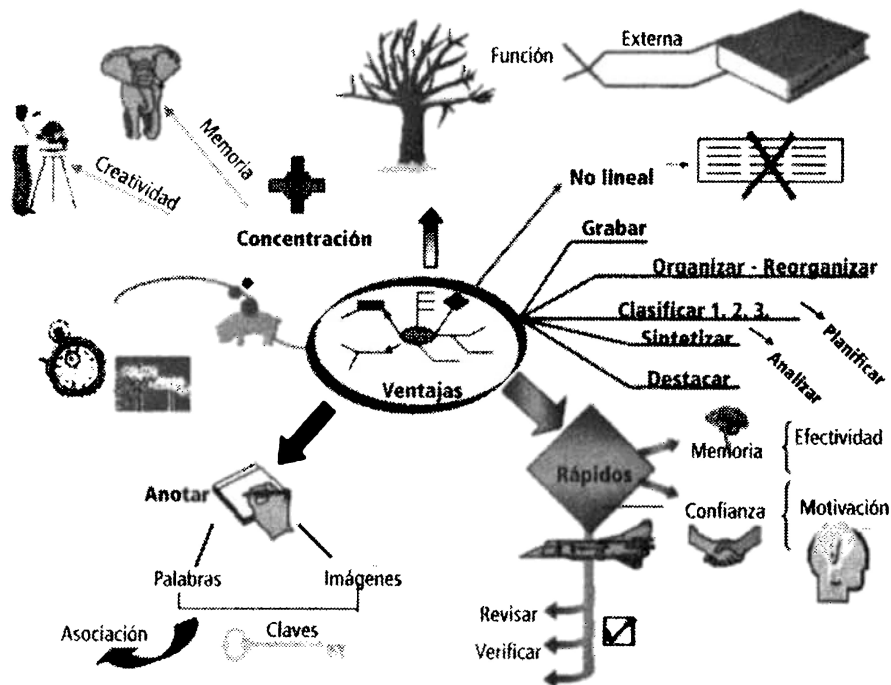
A continuación te presentamos tres mapas que resumen las ventajas de la utilización de los mapas mentales.

A cada uno le acompaña su correspondiente texto explicativo.

Observa las semejanzas y diferencias entre ellos.

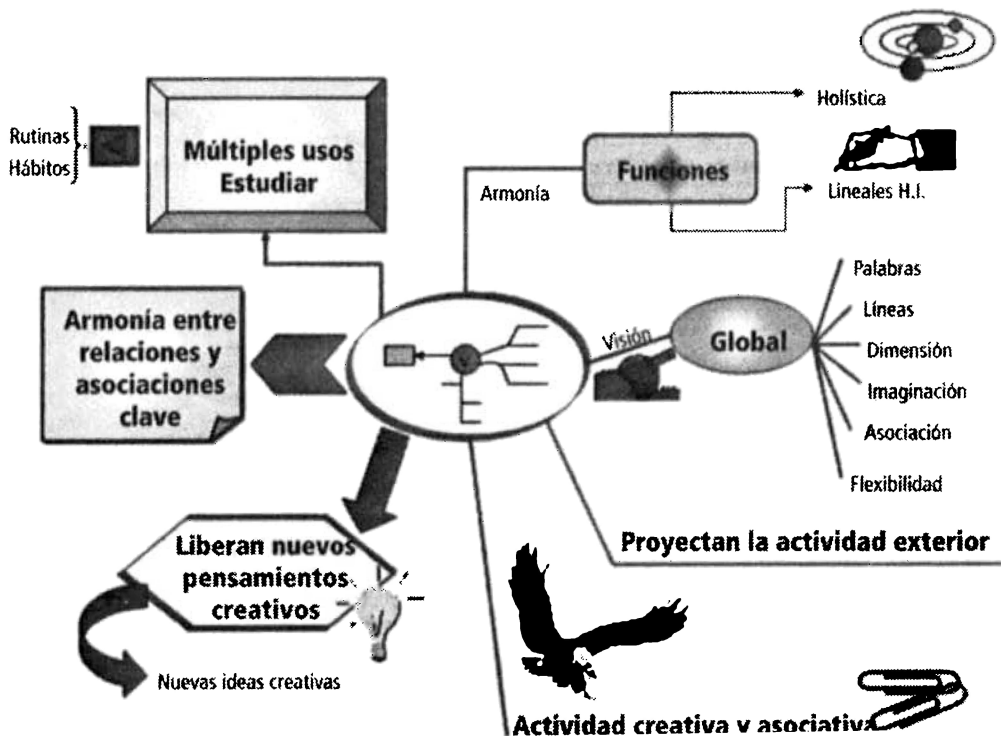
Ventajas en la utilización de los mapas mentales

- Crecen en todas direcciones, tal y como lo hacen las funciones creativas de la mente, interna y externamente, por intermedio de los pensamientos e ideas.
- Trabajan en forma no lineal.
- Facilitan una multiplicidad de tareas relacionadas con el manejo de la información: grabarla, organizarla una y otra vez, clasificarla en forma secuencial, lo que facilita la planificación, la síntesis de lo más importante, simplificando así el análisis y destacando lo más relevante.
- Su utilización es rápida, lo que favorece la memoria (ya que los recuerdos son efectivos) e incrementa la confianza de sus usuarios, puesto que despierta la motivación y el surgimiento de ideas creativas. Permite estudiar la información una y otra vez ya que en poco tiempo se puede revisar, examinar y repasar todo el contenido.
- Al usar la asociación como recurso valioso, permiten anotar palabras e imágenes clave.
- Contribuyen a ahorrar tiempo y energía al facilitar el manejo de la información.



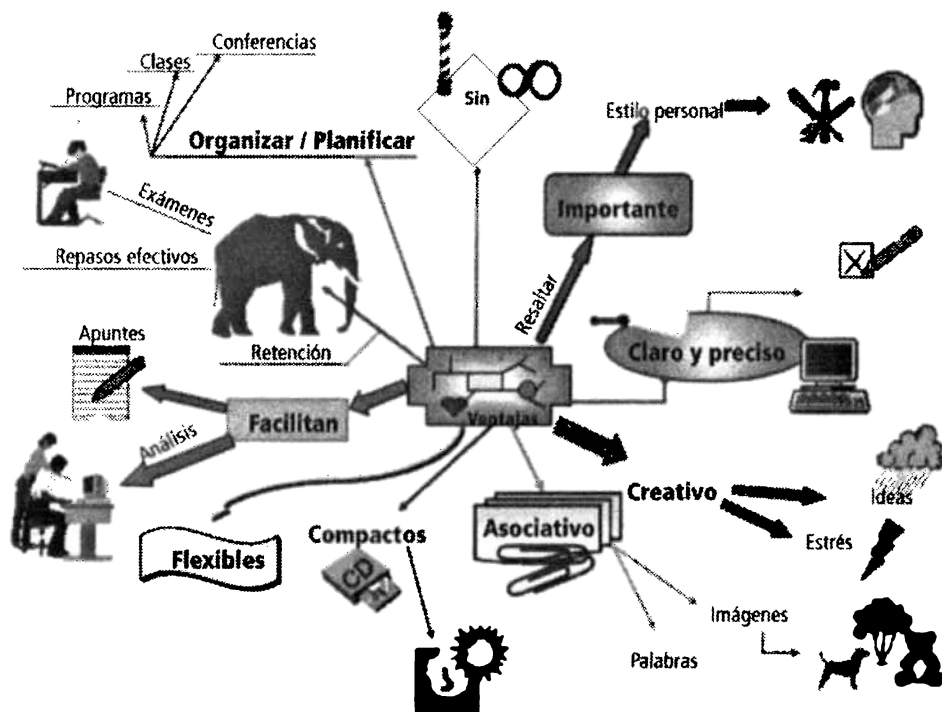
Ventajas en la utilización de los mapas mentales

- Permiten establecer la armonía entre las funciones holísticas propias del hemisferio derecho y las funciones lineales del hemisferio izquierdo.
- Facilitan la visión global de la información mediante el uso de palabras, líneas, dimensión, imaginación, asociación y flexibilidad. Así mismo, permiten proyectar la actividad al exterior.
- Fomentan la actividad creativa y asociativa.
- Contribuyen a liberar nuevos pensamientos creativos así como generar nuevas ideas.
- Su utilización trabaja en equilibrio entre relaciones y asociaciones clave.
- Pueden ser empleados para múltiples usos, en particular para estudiar, lo que facilita el desarrollo de hábitos y rutinas.



Ventajas en la utilización de los mapas mentales

- La utilidad de los mapas mentales es prácticamente ilimitada, ya que permiten resaltar los aspectos más importantes de la información mediante un estilo personal que usa diversas herramientas para activar el cerebro.
- Por ser claros y precisos, evitan el amontonamiento de la información, con lo cual facilitan el trabajo ordenado. Su creación implica un proceso creativo lleno de ideas y libre de estrés.
- Son asociativos, pueden relacionar simultáneamente palabras e imágenes; de forma compacta, dando cabida a nuevas ideas brillantes. Su construcción es flexible. Permiten la toma de apuntes y el análisis de la información.
- Ayudan a memorizar y retener la información, haciendo que los repasos sean más efectivos, resultado que se hace visible a la hora de presentar exámenes.
- Ayudan a organizar y planificar el material que será utilizado en clases, programas, conferencias, entre otras actividades.



En resumen, a través de los mapas mentales podemos motivar a todo el que desee aprender a:

- Desarrollar la capacidad creativa innata de cada quien, al expresar nuevas ideas con facilidad
- Desarrollar la confianza en sí mismo, al encontrar un "yo puedo" para aprender lo que deben aprender y erradicar la creencia del "no puedo", que es lo que frena el aprendizaje, ya que es una expresión con un alto contenido de negatividad
- Incrementar el aprendizaje cooperativo al realizar trabajos en equipo
- Fomentar el deseo de contribuir
- Desarrollar relaciones interpersonales
- Autodisciplinarse
- Desarrollar una mayor productividad en el aprendizaje y tener éxito
- Desarrollar hábitos
- Originar actitudes positivas para cumplir con los estudios, las tareas y los exámenes
- Generar un gran optimismo proveniente del logro de los objetivos propuestos
- Contribuir a bajar los niveles de estrés
- Despertar la alegría, el entusiasmo y el deseo de desarrollar nuevas habilidades y destrezas
- Fomentar el surgimiento de líderes

Obstáculos para la elaboración de mapas mentales en los salones de clases

- *Observación y crítica por parte del docente:* en general los docentes tratan de pararse al lado del asiento del alumno para observar y dirigir la elaboración del mapa, corrigiendo lo que consideran "mal hecho": "esto no debe ir allí", "por qué no usas esta imagen", "este color es mejor", "esto no se relaciona con el tema", "tiene muchas flechas", "no has escrito nada... sólo dibujitos".

Esta actitud limita el desarrollo creativo del alumno, haciéndole creer que su mapa no es bueno, y más aún, que será evaluado por ello. La evaluación es uno de los elementos más perturbadores para la creatividad.

La crítica del docente, mucho más que la de los compañeros, restringe la motivación de un alumno. El terror a hacerlo mal, lo bloquea y puede anular la producción de ideas.

- *Comparaciones:* Es un error frecuente de los docentes comparar la calidad, rendimiento y presentación de los mapas entre los alumnos. Después que éstos los terminan, muchos docentes les piden mostrarlos al resto de la clase, para evaluar y comparar cuál está más colorido, más completo, más "lindo"... por supuesto que esta no es la idea, cada alumno debe dar rienda suelta a sus pensamientos, a la manera de ordenarlos y de expresarlos.

El mapa mental es la herramienta que permite hacerlo, pero no es el objetivo final de la educación. La libertad en la elaboración es lo que los hace diferentes, creativos y espontáneos, con lo que se logra que las conexiones y asociaciones entre líneas y patrones puedan darse de acuerdo con la armonía mental del que elabora el mapa.

Lo recomendable es descubrir nuevas ideas al conocer las de los demás y así complementar los mapas individuales con la mayor cantidad de información posible.

- *El mejor mapa mental:* La competencia por hacer el mejor trabajo puede dejar a un lado el objetivo fundamental del aprendizaje, limitar incluso la cooperación entre compañeros y concentrar la atención de éstos en la imagen estética sin prestar atención a los procesos asociados a la memoria como son el repaso y el recuerdo.

No es recomendable, por ejemplo, la premiación del mejor mapa mental, ni ubicarlos en el "cuadro de honor". El mejor premio es la eficacia del mapa mismo.

- *Las indicaciones:* decirle cómo hacer el mapa, a voluntad del docente, produce también un efecto negativo en la actividad del alumno, ya que no se le permite la libre expresión de los pensamientos acerca de cómo enfocar el problema.

La función del docente es aclarar las relaciones entre los temas, los conceptos, las ideas, pero no su ubicación ni su presentación dentro del mapa mental.

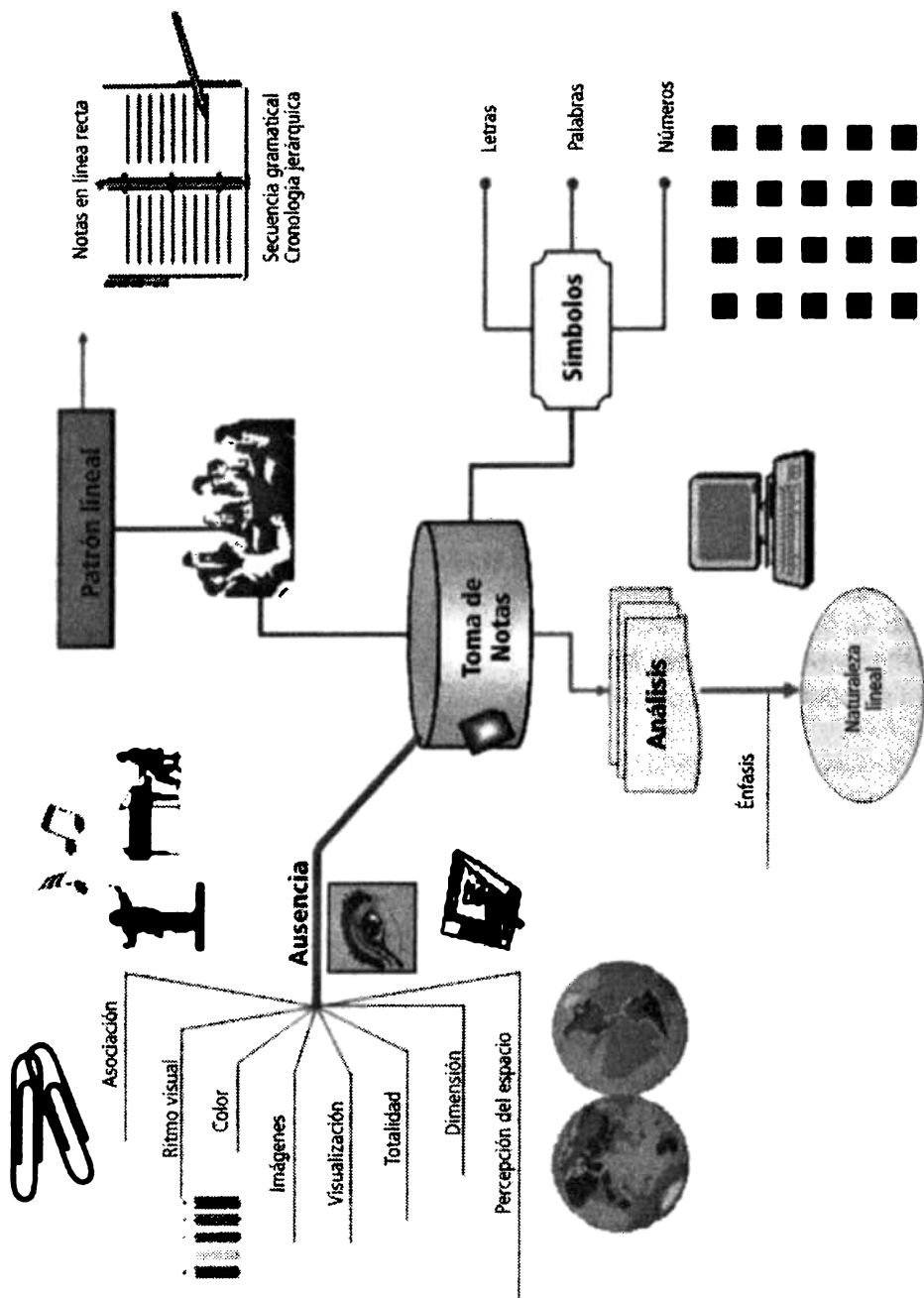
Cierto día leímos en un salón de clases una pancarta que decía "Deben pensar organizadamente". La naturaleza del cerebro es multidimensional, trabaja en todas direcciones y sin caminos predeterminados en forma secuencial, no como un computador que ante la falta de un archivo se tranca irremediablemente y no es capaz de encontrar una solución por simple que ésta sea. Si pensáramos sólo en forma organizada y secuencial, nuestro cerebro sería incapaz de crear y la genialidad no existiría. La capacidad de pensar no es la que debe ser organizada, es la forma de expresar nuestras ideas.

- *Las evaluaciones:* es común la creencia de que a lo largo del proceso educativo, "todo debe ser evaluado", a cada aspecto le corresponde un puntaje, un porcentaje, una calificación, pero ¿cuánto vale mi pensamiento, cuánto valen mis ideas, cuánto vale lo que pude crear?
- *El tiempo:* es el enemigo número uno del aprendiz, sobre todo en los salones de clases: "tienen diez minutos para la elaboración y entrega del mapa mental". El alum-

no con más predominancia del hemisferio izquierdo puede hacer rápidamente el mapa siguiendo una secuencia y un orden: definición, características, clasificación, causa, consecuencia...

Mientras que el alumno con más predominancia del hemisferio derecho, buscará puntos de conexión, asociaciones y desarrollará su creatividad hasta el punto de que con una nueva respuesta o sugerencia que pueda darle el docente, pueda expandirse y crecer hasta donde lo considere necesario.

- *La obligación:* El mapa no debe ser una tarea más que implique una obligación para el estudiante, por el contrario, debe hacerse con agrado, en forma amena, con conciencia del beneficio que traen conjuntamente su elaboración y utilización continua.
- *La toma de notas o apuntes:* que generalmente sigue un patrón lineal a través de una secuencia gramatical y cronológica jerárquica, en la cual los símbolos se expresan solamente por medio de las letras, palabras y números, el análisis es de naturaleza lineal y hay ausencia de asociaciones, expresión visual, color, imágenes, totalidad, dimensión y percepción del espacio.



Capítulo 3

**Memoria y
mapas mentales**

.....

Recordamos mucho mejor aquello que nos es fácil
comprender y para comprender necesitamos
estar atentos. Es obvio que le prestamos atención
a lo que nos motiva y nos da placer.

.....

El mapa mental integra todas las funciones de la mente en una poderosa expresión gráfica con carácter mnemotécnico y multimodal, que ejerce gran impacto en la retención y el recuerdo de la información, ya que se vale de la imaginación, el color, el espacio y las palabras como recursos asociativos en el proceso de memorización, permitiendo el aprendizaje por medio de las dos modalidades de pensamiento: viso-espacial y lineal-secuencial.

La toma de notas a través de los mapas, permite organizar el material que da lugar a más configuraciones que influyen positivamente en la memoria.

Se considera que la mente humana realiza cinco funciones principales:

1. Recepción de información:

Nuestro organismo se comunica con el medio ambiente que lo rodea gracias a la información que recibe del mismo y las reacciones que produce en respuesta a ella. Cualquier estímulo que produzca una alteración perceptible por los receptores llamados sentidos y distribuidos en el organismo, aporta información al cerebro en forma de sensaciones táctiles, visuales, gustativas, olfativas y auditivas.

Los órganos de los sentidos son activados por diversos estímulos físicos y químicos que al ser percibidos por las estructuras correspondientes, se transforman en estímulos eléctricos que llegan al cerebro en

fracciones de segundo, para ser procesados y traducidos en sensaciones.

Mediante la piel sentimos frío, calor, dolor y presión además de otros tipos de percepciones denominadas simplemente sensaciones cutáneas. La vista nos proporciona las sensaciones de luz y color, formas, distancias y tamaños con las que tanto disfruta el hemisferio derecho del cerebro. El oído nos permite percibir las vibraciones como sonidos. El gusto aporta la percepción y diferenciación de sabores, mientras que al olfato corresponden los olores.

A cada percepción sensorial le corresponde una zona cerebral específica, por lo que una lesión en alguna de ellas puede provocar la pérdida de la correspondiente sensación.

Con base en la información que es percibida mediante los órganos de los sentidos obtenemos, además de la información que alimenta el pensamiento, una idea del mundo que nos rodea y de nuestra relación con él: ubicación, posición y movimiento.

2. Retención y recuperación de la información:

Abarca todos los procesos inherentes a la memoria, entendida como la capacidad conjunta de almacenar la información recibida, retenerla y de tener nuevamente acceso a ella mediante el recuerdo.

3. Análisis y manejo de la información:

Estudio de los detalles que permite el procesamiento de la información. Parte de lo complejo para llegar a lo sencillo, con la intención de comprender y resolver problemas, desarrollar ideas creativas y la imaginación.

4. La expresión:

Manifestación de la actividad mental, el pensamiento y la creatividad, mediante la emisión de estímulos perceptibles por los sentidos, para el intercambio de información.

Implica la selección adecuada de mecanismos físicos y mentales para la transmisión de ideas, sentimientos y sensaciones.

5. Control:

Dominio de todas las funciones mentales: pensamiento, sentimientos y emociones; y físicas: locomoción, regulación de las actividades orgánicas como la circulación, respiración, digestión, excreción, reproducción, etc.

Estas cinco funciones tienen una gran importancia para la memoria.

La memoria

La memoria es la capacidad que tiene la mente humana de almacenar, retener y recordar la información que ha sido adquirida en un determinado momento de la vida, proveniente de la enseñanza sistemática, el desarrollo de alguna actividad o la percepción sensorial de estímulos.

Constituye un sistema dinámico para el almacenamiento y recuperación de la información, vital para el desarrollo de cualquier proceso cognoscitivo y para la vida misma.

Varía con el tiempo y depende de gran cantidad de factores internos y externos, capaces de expandirla o limitarla.

Es susceptible a la forma en que se recibe la información y al número de veces que es considerada por la mente, consciente o inconscientemente; a los estímulos que acompañan el aprendizaje y el estado de ánimo y la motivación reinante.

El estrés, la rabia, la presentación de exámenes, el miedo, entre otros factores, perjudican el proceso de la memoria, desde recibir

hasta recuperar la información, y en consecuencia la posibilidad de utilizarla.

Por el contrario, los estímulos positivos, la motivación y la influencia de un entorno nutritivo, influyen positivamente en lo que aprendemos y recordamos.

La atención prestada a los estímulos externos, portadores de información, es especialmente importante en el proceso de memorización. Mantener la atención determina en forma significativa la fijación de recuerdos y la calidad de la memoria; sin atención es difícil recordar.

En muchas ocasiones no hay problemas de memoria sino de falta de atención, lo cual es fácilmente comprensible si no hay motivación ni estímulo.

Cada sentido aporta nuevas dimensiones al saber. Ver, oír, oler, probar o tocar algo, influye notablemente en lo que recordamos, ya que de cierta manera, nuestra memoria es un registro de percepciones. Los olores, por ejemplo, estimulan directamente al cerebro límbico, lo que nos permite evocar recuerdos.

Clasificación de la memoria

*Poseemos dos tipos de memoria:
memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.*

Memoria a corto plazo

La memoria a corto plazo se refiere al almacenamiento de información por períodos muy breves. En muchos casos, sólo fracciones de segundos son el lapso que necesitamos para olvidar una información. Según algunos investigadores de la memoria, depende de la percepción sensorial de cada quien y de la imposibilidad de realizar uno o más repasos efectivos.

Corresponde a esta memoria la retención de información no asociada con otros aspectos, no debidamente recibida o que ejerce poca o ninguna influencia en la mente.

Si la información no se maneja en forma consciente o inconscientemente, no causa un estímulo sensorial apreciable o no es relevante, sólo durará una breve fracción de tiempo en la mente y luego se olvidará. En ocasiones ni siquiera un esfuerzo consciente por recuperar la información es suficiente para recordarla, situación que empeora cuando pasa el tiempo y no se trata de recurrir a ella.

Memoria a largo plazo

En la memoria a largo plazo reside la información que ha despertado la actividad mental, que ha sido asociada, expandida,

valorada y utilizada en algún momento de la vida; que ha influido en los sentidos o en el sentir, o que deliberadamente se ha deseado aprender, y que se puede recordar en forma efectiva durante períodos prolongados e inclusive para el resto de la vida.

Si parte de la información no se utiliza en mucho tiempo, es posible que se considere olvidada, pero bastan pocos estímulos y asociaciones para despertar nuevamente todas las conexiones que fueron establecidas con anterioridad y así recordar por completo o bastante bien lo que fue almacenado en la mente.

Pero entre toda la información que recibimos día a día, ¿qué recordamos con mayor facilidad? Cómo, cuándo y en qué circunstancias se recibe la información, qué influencia ejerce, determina la calidad de los procesos de internalización, memorización y recuerdo.

En términos generales, se memoriza con más facilidad la información que se recibe al comienzo y al final de un ciclo de aprendizaje, de recepción de información.

Los primeros y los últimos aspectos que conforman materia nueva para la actividad mental inician y culminan el proceso de establecimiento de relaciones y el entendimiento de significados.

La información inicial es la primera en activar el pensamiento, por lo tanto se recuerda como tal, mientras que la información final es la más reciente en la mente, por lo que puede permanecer en la memoria a corto plazo, ser asociada, comprendida y luego pasar a la memoria a largo plazo.

Todo lo que esté asociado a información, pautas, sensaciones o ritmos aprendidos previamente o que se estén aprendiendo en conjunto, facilita el proceso de memorización. En este sentido, las asociaciones pueden estar enfocadas directamente al contenido de la información o pueden surgir espontáneamente mediante el establecimiento de relaciones con otras ideas y/o percepciones.

Del mismo modo, todo lo que resalte en contenido, influencia o presentación será recordable: los estímulos sensoriales fuertes, las emociones intensas, las experiencias excepcionales y cualquier información sobresaliente, constituyen archivos imborrables para la mente.

Necesitamos buscar formas de incrementar la memoria; la finalidad es que la persona pueda, por medio de la memoria a largo plazo, mejorar la calidad del aprendizaje.

El proceso de recepción de información debe estar acorde con el proceso de memorización. Estudios sobre el tema han revelado que después de cierto tiempo, el proceso de aprendizaje disminuye notablemente su eficiencia, por consiguiente, el almacenamiento de la información que se reciba con posterioridad, no se aprovechará por completo.

Si se programa el tiempo que va a dedicarse al aprendizaje, se garantizan buenos niveles de entendimiento y retención, y se mantiene en alto el rendimiento del aprendizaje.

Interrupciones de pocos minutos en la actividad que se realiza, son suficientes para dar un descanso a la mente, evitar el agotamiento y mantener un nivel óptimo.

Se ha considerado que un descanso de 2 a 10 minutos es suficiente para reiniciar la actividad e incrementar el período de aprendizaje.

Tony Buzan señala que se debe programar una serie de repasos antes que se produzca el descenso en los niveles de recepción. Toda información que sea revisada una y otra vez, aumenta el nivel de permanencia en el cerebro y podrá estar disponible en la mente más que cualquier otra que haya sido procesada una sola vez.

Cuando se repasa, se fortalecen las conexiones y asociaciones entre las células nerviosas del cerebro.

Un repaso apropiado no significa una repetición ciega del contenido, sino una serie organizada de repasos que permiten verificar la información que se desea aprender.

Las personas que acostumbran repasar en forma periódica tienen menor dificultad para aprender nuevos conceptos y recibir otra información.

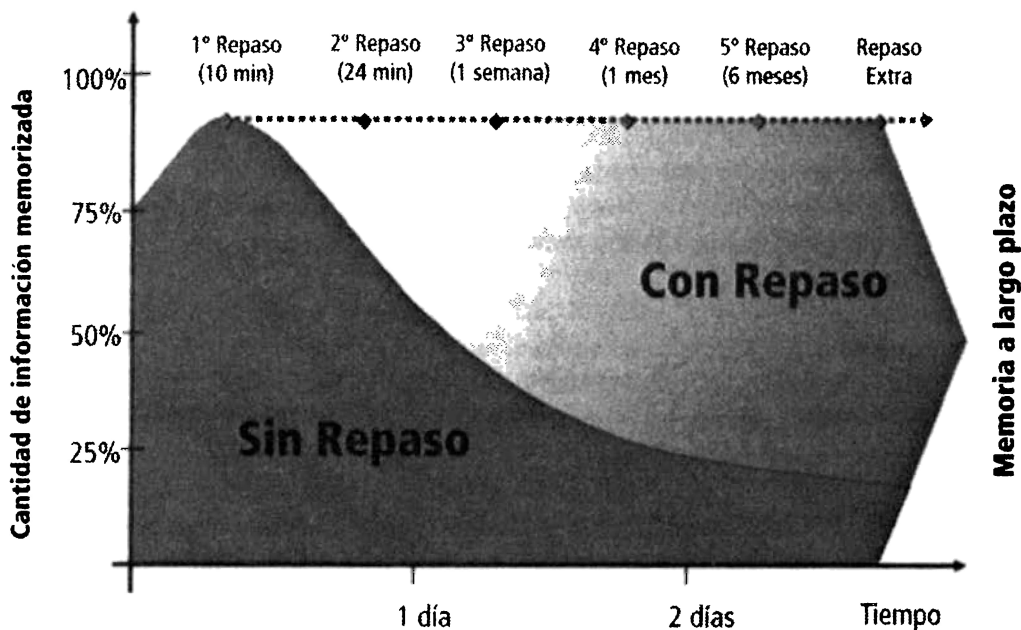
El primer repaso debe realizarse luego de 10 minutos después de un lapso de 45 a 60 minutos de recepción de información y debe durar aproximadamente 10 minutos. Con él se logra mantener el nivel de retención por un día.

Después de 24 horas, se pierde 75% de la información. Por ello es necesario realizar un segundo repaso, más breve y cuya duración sea de sólo 2 a 4 minutos aproximadamente. Con este repaso se logra que la infor-

mación permanezca en la memoria por 7 días más. A partir de este lapso debe efectuarse el siguiente repaso, de alrededor de 2 minutos.

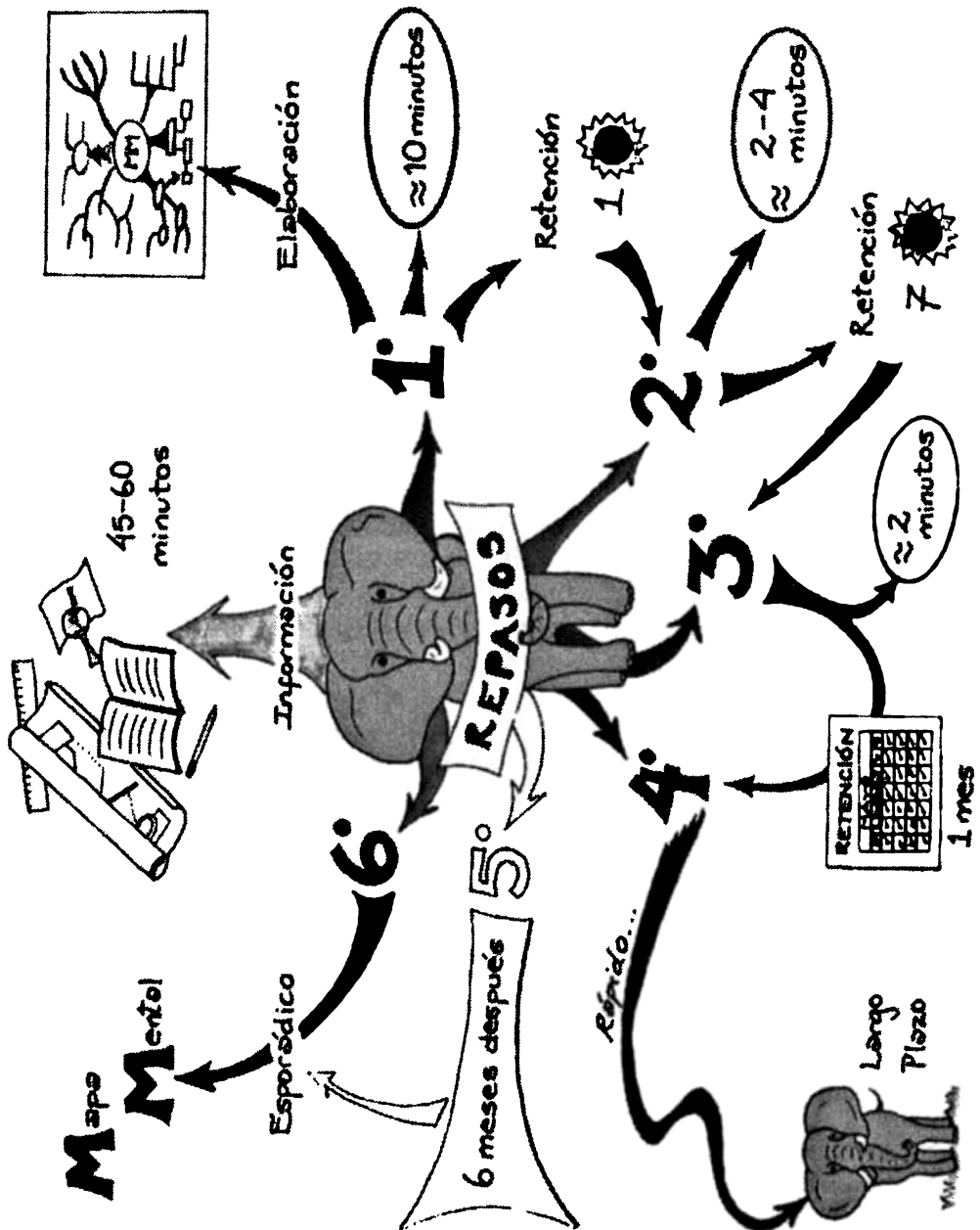
Un mes después, se debe efectuar otro repaso muy breve y a partir de allí ya podemos considerar que la información ha pasado a la memoria de largo plazo.

Sin embargo, puede realizarse un repaso a los 6 meses, muy breve, y partir de entonces, algún repaso esporádico.



Gráfica que representa la forma en la que los repasos adecuados permiten mantener constante el nivel de memorización.

Modificado por Tony Buzan.



En mis talleres he hecho una propuesta a los docentes, para compartirla con los alumnos, sobre la elaboración de mapas mentales y su utilidad para realizar los repastos efectivos. Repito que me preocupa muchísimo el tema de la memoria a corto plazo, el hecho de que los alumnos se vayan a sus casas con un cúmulo de información que muchas veces no saben manejar y con la que sólo van a volver a tener contacto unos días antes de la evaluación.

La propuesta consiste en lo siguiente:

Una vez que finaliza la clase, siguiendo la metodología acostumbrada para impartir la información, el docente puede tomarse unos minutos para hacer un repaso de la materia vista. Este repaso es bueno hacerlo con el mapa mental.

El docente puede elaborar su resumen con el mapa mental y así los alumnos podrán aclarar las dudas que tengan con relación al tema al mismo tiempo que realizan el primer repaso. Posteriormente, cada uno puede, en su casa, hacer su mapa, para disponer de él y de la información escrita, tal como está diseñado en la **Galería de mapas mentales**, al lado de la escritura, y usarlo tal como se explica en la página 147 del capítulo 5.

Si el alumno no prestó suficiente atención al docente, al realizar el mapa puede, con la ayuda de éste, recopilar la información perdida. También podrá valerse de los mapas de sus compañeros de clase, siempre que haya disposición para ello.

El docente también puede pedir a cada alumno que realice su propio mapa en clase. Es productivo que se reúnan compañeros para compartir sus mapas, ya que se exponen los estilos individuales y así mejora el nivel de conocimientos. También pueden hacerse en equipo.

Después de conocer cómo trabaja el cerebro, no deberíamos continuar con el esquema tradicional de impartir información de distintas materias en un mismo día y luego abandonarla hasta poco antes de presentar los exámenes.

Cuando vaya a hacer el segundo repaso, seguramente al leer la información del mapa, empezará a recorrer el camino de la memoria a largo plazo.

Con el mapa mental podemos integrar los dos estilos del cerebro, tanto el proceso verbal-secuencial como el asociativo-espacial. Esto es importante en la memoria, ya que emplear ambos procesos actúa como un sistema de refuerzo que permite que mientras más aspectos participen en el aprendizaje, mayor será la capacidad de recordar. La información tendrá más significado al desarrollar todo el potencial de la mente.

Que el alumno se halle motivado durante la realización del mapa, constituye un gran estímulo para la memoria y el aprendizaje, ya que recordará más fácilmente los aspectos importantes incluidos en el mapa. Esto le ayudará a aprobar sus exámenes y a reducir el estrés, mejorará su memoria al incrementarse la concentración, la retención

y la facilidad para aprender; además, se sentirá más confiado y seguro.

Otro aspecto importante para la memoria es la capacidad de asociar que va a

desarrollar el alumno con el mapa, lo cual le permitirá moverse en múltiples direcciones, despertando la creatividad y la imaginación como habilidades para aprender y memorizar.

Capítulo
4

**La compleja red
de inteligencias del cerebro
y los mapas mentales**

.....

La red de inteligencias es un potencial que nos
permite desarrollar herramientas, habilidades
y destrezas de pensamiento, para utilizar plenamente
nuestros recursos en el aprendizaje y la creatividad.

.....

Actualmente y sobre todo a partir de las investigaciones cerebrales, muchos investigadores nos hablan de las múltiples inteligencias que podemos desarrollar como seres humanos; comprobaron con sus teorías que el éxito en los diferentes estratos del aprendizaje depende de adquirir, desarrollar y aplicar todo un abanico de habilidades intelectuales, haciendo énfasis no sólo en las funciones lógicas, lingüísticas y matemáticas, como comúnmente se hace en la escuela.

Cuando se logre que esta red de inteligencias funcione como una sola unidad, en forma holística, se producirá una notable transformación en la enseñanza y el aprendizaje. La utilización plena de la capacidad cerebral, será entonces una realidad.

En la educación, la misión debe ser ayudar a los estudiantes a descubrir sus habilidades y destrezas, y permitirles desarrollarlas plenamente, por lo que es necesario ofrecer las condiciones adecuadas para el desarrollo pleno de cada quien, de acuerdo con sus preferencias cerebrales, modos de aprendizaje e inteligencias propias.

Para hablar de la compleja red de inteligencias del cerebro y ver cómo podemos aplicarlas y desarrollarlas en cada uno de los procesos cognoscitivos, y de manera especial, cómo cada una puede estimularse por medio de los mapas mentales, vamos a hacer referencia en particular a Howard Gardner, Daniel Goleman, Robert J. Stenberg y Elaine de Beauport.

Howard Gardner, en su libro *Frames of Mind*, plantea la Teoría de las Múltiples Inteligencias a través de ejemplos representativos de cada una y destaca las habilidades inherentes a su desarrollo. Esta teoría ha sido aplicada en innumerables institutos educacionales, desde colegios hasta universidades, a partir de su publicación en 1983.

Él plantea que no existe una forma única de inteligencia para el aprendizaje, sino una variedad de ellas, y destaca seis inteligencias principales:

- Lingüística
- Lógico-Matemática
- Espacial
- Musical
- Kinestésico-Corporal
- Inteligencias Personales:
 - ⇒ Intrapsíquica
 - ⇒ Interpersonal

Esta clasificación de múltiples inteligencias, nos permite una visión más amplia de las capacidades y el potencial que puede desplegarse para el desarrollo cognoscitivo y el éxito.

Gardner sostiene la noción de que la inteligencia es una capacidad general, que posee cada individuo, desarrollable en mayor o menor grado por el ser humano; sugiere la existencia de inteligencias que permiten modelar un perfil cognoscitivo para cada persona.

Para él, la inteligencia puede definirse como: "la habilidad para resolver problemas o crear productos que son valorados en una o más culturas"¹³, sin enfatizar en los oríge-

nes ni en la posibilidad de medirlas, sino en sus cimientos.

"El *Webster's Tirad New International Dictionary*, publicado por Merina-Webster C.O., define inteligencia como: a) facultad de entender; capacidad de saber o aprender. b) Habilidad y disposición mensurable mediante pruebas de inteligencia u otros criterios sociales, para usar el conocimiento ya existente o para afrontar situaciones nuevas y resolver nuevos problemas, para utilizar símbolos o asociaciones; para crear asociaciones nuevas; para pensar abstracciones. Habilidad para percibir el entorno, para tratarlo simbólicamente y de forma eficaz; para adaptarse a él y trabajar por una meta. Grado de viveza, conocimiento y agudeza. Habilidad para utilizar con conocimiento los mecanismos del razonamiento, tanto si se trata de un solo factor

intelectual unitario como en el caso de un conjunto de factores intelectuales o destrezas, intuitivas o analíticas, orgánicas, biológicas, fisiológicas o sociales por su origen o naturaleza."¹³

En nuestro libro queremos señalar que cada una de estas inteligencias puede desarrollarse sinérgicamente mediante la elaboración y utilización sistemática y organizada de los mapas mentales.

Iniciaremos este planteamiento exponiendo cada una de ellas con base en sus principios y fundamentos; analizando su desarrollo mediante el uso de los mapas mentales, tanto en el diseño de los mismos como en su utilización posterior, lo que hemos llamado *De la información al mapa mental* y *Del mapa mental a la información*, respectivamente, tal como se expone a continuación:

¹³ GARDNER; Howard. *Frames of Mind*. 10th Edition. BasicBooks. New York. pág. X.

¹⁴ MARILYN vos Savant y Leonore FLEISCHER. *Gimnasia Cerebral*. Editorial EDAF. Madrid, España. 1992, pág. 35.

Inteligencia lingüística

Habilidad de utilizar el lenguaje en forma semántica y sintácticamente válida, mediante la combinación adecuada de las palabras, con la finalidad de transmitir la información clara, explícita y convincente; ello permite la expresión oral de las habilidades cognoscitivas y de los procesos mentales.

Nace del deseo de expresar ideas y de planear en forma precisa nuestras necesidades como seres humanos. Permite dar trascendencia al conocimiento y simplificar el aprendizaje por su carácter explicativo y mnemotécnico.

Las palabras son los instrumentos que usa el lenguaje para expresar lo que nuestros sentidos perciben como impulsos y lo que nuestras emociones reciben como estímulos, además de reflejar las ideas e interpretaciones que emanan de nuestras mentes.

El desarrollo de la inteligencia lingüística permite comprender los muchos significados de las palabras, de acuerdo con las relaciones que se establezcan entre ellas, lo que facilita el entendimiento y manejo de la información.

¿Cómo puede expandirse la inteligencia lingüística mediante la utilización de los mapas mentales?

De la información al mapa mental:

La selección adecuada de las palabras clave, permite entender el significado y las relaciones entre los distintos conocimientos planteados.

Bastan pocas palabras para expresar en forma completa la información requerida, por lo que ésta puede manejarse efectiva y fácilmente, mejorando el aprendizaje y el recuerdo. No se requiere manejar información innecesaria o irrelevante para expresar de forma representativa las asociaciones precisas para lograr la comprensión.

- Elección de las palabras clave: Síntesis.
- Establecimiento de relaciones y asociaciones entre ellas.
- Jerarquización de la información.

MAPAS MENTALES PASO A PASO

Del mapa mental a la información:

A partir de las palabras clave y sus relaciones con las imágenes y símbolos usados, y considerando la distribución espacial de todos los elementos, es posible reconstruir la información sintetizada en forma completa, explicativa y representativa, manteniendo la coherencia de la información estudiada y permitiendo el análisis minucioso de cada aspecto tratado, sin perder la noción global del tema.

- Reconstrucción de la información completa.
- Análisis detallado.
- Visión global.

Inteligencia lógico-matemática

Habilidad de razonar en forma lógica y consistente, basada en sistemas de explicación causa-efecto, demostrados rigurosamente mediante el análisis de proposiciones, la coherencia y la abstracción; ligados a la experiencia y susceptibles al tratamiento matemático, de acuerdo con relaciones justificables con los hechos conocidos y que se consideren válidos.

Produce enunciados, modelos y teorías, ordenados y sistemáticos, basados en análisis profundos y cuidadosos de la información disponible y de la realidad, guiados por las leyes del pensamiento, la razón y la experiencia.

Su objetivo es resolver problemas, explicar los fenómenos existentes y establecer nuevos criterios de pensamiento, mediante

una cadena de razonamientos entrelazados guiados por la analogía, la intuición, la matemática y los patrones aceptados previamente.

La lógica establece, mediante estimaciones de la realidad, la similitud, el porqué, la exactitud y la abstracción de los fenómenos observables en consonancia con los principios universales. Investiga las razones y propone conclusiones.

La matemática permite resolver numéricamente una infinidad de situaciones, así como establecer razonamientos que simplifiquen las relaciones abstractas entre ellas, para subdividir los problemas y alcanzar la solución de manera más práctica, sencilla y comprobable.

¿Cómo puede expandirse la inteligencia lógico-matemática mediante la utilización de los mapas mentales?

De la información al mapa mental:

La forma en que se distribuye y conecta la información, requiere un proceso previo de internalización que permite el establecimiento de prioridades conceptuales y desencadena una serie de razonamientos, enfocados al estudio detallado de las proposiciones dadas. La correcta jerarquización de los conceptos, es un reflejo del entendimiento completo del tema tratado.

- Establecimiento de prioridades.
- Razonamiento detallado.
- Entendimiento global del tema.

MAPAS MENTALES PASO A PASO

Del mapa mental a la información:

Desarrolla la capacidad de argumentar cada proposición con las debidas explicaciones, ejemplos y/o justificaciones lógicas del porqué, ya que cada aspecto es representado en el mapa mental de forma coherente y jerarquizada.

Las relaciones entre causas y efectos se reconocen fácilmente mediante los vínculos entre ellos, facilitando un nuevo análisis.

- Análisis del porqué de la información.
- Conocimiento de las partes y el todo.
- Estudio de causas y efectos.

Inteligencia espacial

Habilidad para percibir y relacionar espacialmente formas y volúmenes, geometrías e imágenes, ángulos y dimensiones, a partir de su orientación y distribución en el espacio; aprecia movimientos e interacciones por medio de un código de imágenes, reales o imaginarias.

Guía gran cantidad de procesos cognoscitivos que sólo pueden analizarse si es posible su visualización previa. Transforma las

declaraciones proposicionales en realidades imaginables espacialmente: captura la información y modela el problema.

Maneja las descripciones gráficas, los símbolos, mapas, diagramas, formas geométricas, volúmenes, perfiles, ángulos y su distribución espacial. Comprende el movimiento de los elementos y establece las relaciones de distancia entre ellos.

¿Cómo puede expandirse la inteligencia espacial mediante la utilización de los mapas mentales?

De la información al mapa mental:

Distribuye espacialmente la información de acuerdo con la importancia de cada aspecto y de la clasificación empleada. Asimismo permite establecer las relaciones entre los conocimientos expuestos mediante el tipo de conexiones entre ellos y la proximidad en la cual se encuentran.

Selecciona las formas, figuras y volúmenes más adecuados para representar espacialmente la información y sus relaciones, desarrollando estrategias de organización al emplear y distribuir el espacio disponible.

Aun en personas con preferencia por el hemisferio cerebral derecho, el Mapa Mental permite desarrollar un sistema de organización para el manejo de la información tanto en forma mental como en el papel. Nuevas ideas pueden ser incorporadas libremente, sin alterar la estructura básica, mediante la adecuada distribución espacial de los elementos por incluir.

- Distribución espacial de la información.
- Selección de elementos en dos y tres dimensiones.
- Establecimiento de vínculos.

MAPAS MENTALES PASO A PASO

Del mapa mental a la información:

Se desarrolla la habilidad de reconstruir la información sintetizada, espacialmente distribuida mediante las palabras, símbolos, códigos, formas y figuras empleadas, tomando como indicadores de importancia sus dimensiones, vínculos y ubicaciones dentro del mapa mental; de allí que sea tarea fácil la clasificación y jerarquización organizada de la información.

- Reconstrucción de la información.
- Reconocimiento de conexiones.
- Clasificación y jerarquización del contenido.

Inteligencia musical

Por medio de la música,
la expresión tiene un solo lenguaje.
Ella es nuestra fuente de inspiración

Habilidad de percibir o producir música, a partir de la sucesión armoniosa de tonos o melodías combinados con la expresión de factores perceptivos, emocionales y motivacionales, expresados mediante ritmos, movimientos y repeticiones sonoras.

El adiestramiento de las habilidades musicales, permite la expresión de las emociones o su identificación, a partir de los impulsos percibidos y de la producción de tonalidades de

carácter expresivo, mejorando las capacidades de aprendizaje, así como el entendimiento y desarrollo de las habilidades creativas.

El lenguaje universal de la música estimula la memoria y la comprensión mientras reduce el estrés, motiva la actividad física e invita al descanso mental; operando en forma selectiva, regula la concentración y favorece el desarrollo de otras inteligencias, agudiza la percepción sensorial.

¿Cómo podemos expandir la inteligencia musical mediante la utilización de los mapas mentales?

Los efectos de la música pueden acompañar todo el proceso de aprendizaje, desde que se recibe la información, se procesa, analiza, comprende y clasifica, hasta la elaboración del mapa mental, su estudio y repaso, ya que se ha comprobado que la música, especialmente la barroca, tiene un efecto positivo en las ondas alfa del cerebro y produce una sensación de bienestar en todo el cuerpo.

El alumno o el docente en el salón de clases pueden preparar su ambiente de la manera más acogedora y estimulante posible, si organizan sus libros de texto, sus colores, láminas y música para propiciar un ambiente de tranquilidad y creatividad.

Entre los mejores resultados que podemos obtener a través de la música, con los estudiantes para el aprendizaje con mapas mentales podemos mencionar:

- La música puede provocar un aumento en la producción de las preciadas endorfinas¹⁵.
- El placer que producen ciertas piezas musicales, inducen al cuerpo y a la mente a estados de relajación física y mente alerta, vitales para un aprendizaje efectivo.
- La música mejora la actividad creativa. Permite el contacto con la parte más valiosa de nosotros mismos: nuestro yo interno. Es una fuente de energía circulante, se siente la diferencia que se produce en el cuerpo y la mente: armonía, sutileza y paz.
- Ayuda al contacto amable y a la alegría, por lo tanto, usando la música, los docentes pueden lograr que sus alumnos sientan interés, motivación y amor por las cosas que hacen.
- Ayuda a controlar las tensiones de la mente, lo cual debe ser uno de los objetivos de la enseñanza integral.
- Algunas piezas musicales mejoran la capacidad del cerebro para percibir mejor el mundo físico: formas e imágenes mentales, lo cual facilita el reconocimiento de las variaciones entre objetos.
- Cuando es bien utilizada, la música es un estimulante natural muy efectivo en el aprendizaje y en otras áreas de la actividad humana.
- El docente puede preparar y estimular al alumno mediante la música para la relajación y el control del estrés para prepararlo a comenzar la elaboración del mapa mental. A la vez puede ir evaluando las sensaciones que se producen con la música; si están tristes, si se ponen alegres y optimistas, más relajados, más atentos, más creativos, más activos.
- El docente debe tener presente que cada tipo de música provoca reacciones diferentes de acuerdo con nuestra personalidad; es decir, nos gusta dejarnos llevar por uno u otro tipo de melodía.
- Mientras los alumnos escuchan música y elaboran el mapa, surgirán cada vez más ideas creativas que lo enriquecerán.
- La música puede convertirse en un puente entre la elaboración del mapa y el recuerdo para la memoria cuando sea necesario efectuar los repastos correspondientes.
- La música fortalecerá la confianza y la autoestima del alumno, que cada vez se sentirá más seguro y estimulado con el aprendizaje.
- Comenzará a desarrollar en forma progresiva la capacidad de percibir, orientarse y razonar espacialmente, así como la de concentrarse y recordar.

¹⁵ Endorfinas: Químicos naturales producidos por el cerebro para hacernos sentir bien.

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de una encuesta realizada en una población de 3 042 alumnos y orientada a la determinación de los principales problemas para estudiar, 37% manifestó tener problemas de concentración y 15% reveló dificultades para recordar la información.

La música puede convertirse en un imán para favorecer estos dos aspectos del aprendizaje.

- Ciertas piezas musicales, como la música barroca, inducen al cerebro a alcanzar la onda alfa comprendida entre 8 y 13 pulsaciones por segundo.

El cerebro y todo el organismo se benefician del poder curativo de las ondas cerebrales alfa. Se conoce que proporcionan en todo el cuerpo un estado de placer que nos hace aptos para el aprendizaje, la alegría, el estímulo, la capacidad de sentirnos bien y prepararnos para el éxito.

Inteligencia kinestésico-corporal

Habilidad para emplear el cuerpo, sus movimientos, fuerza y armonía, como lenguaje expresivo de nuestro ser, mediante el control de los movimientos y la coordinación de los componentes neurales y musculares necesarios para ejecutar diversas acciones físicas, con propósitos funcionales, orientados a metas o con fines netamente comunicativos.

El cuerpo se manifiesta sin necesidad de otras representaciones simbólicas, respondiendo así a los poderes expresivos de la mente usando su propia estructura como instrumento de comunicación, traduciendo la intención en acción. Aprovecha los ritmos, la gracia, la imitación, la potencia, el equilibrio, la agilidad y el balance para la coordinación de las acciones motoras.

La secuencia de actos y operaciones en el manejo de instrumentos y objetos permite percibir información detallada del mundo que

nos rodea, incluso la referente a la posición y estado del cuerpo mismo, haciendo uso de todos los sentidos.

El empleo de herramientas, instrumentos y de un sinfín de objetos, es una actividad que puede variar desde la manipulación rutinaria de aquéllos, hasta la hábil utilización creativa con nuevos propósitos, en las que participan otras inteligencias y habilidades.

El cuerpo también es el instrumento de la danza y la actuación, al representar mediante movimientos coordinados, intencionalmente rítmicos o preestablecidos, propósitos concretos y de valor estético.

La inteligencia kinestésico-corporal permite entender el profundo sentido natural de cómo el cuerpo puede actuar y reaccionar ante una situación física demandante. Las habilidades físicas se manifiestan de forma no verbal.

¿Cómo puede expandirse la inteligencia kinestésico-corporal mediante la utilización de los mapas mentales?

Con referencia a la investigación en *Más allá de la educación*, entre los principales problemas que presentan los estudiantes pueden mencionarse: la impaciencia (30%), dolor de espalda (17%), miedo (31%) y fatiga (13%).

Por lo tanto, es de vital importancia que el alumno pueda desarrollar su intelligen-

cia kinestésico-corporal en la escuela, por medio de ejercicios y movimientos que rompan con la rigidez de las clases netamente expositivas, los llene de energía, entusiasmo y motivación, y evite que permanezcan sentados por horas en sus pupitres. Esto no es conveniente para el cuerpo ni para la mente.

Recomendamos los ejercicios de estiramiento, relajación, respiración, dramatizaciones, danzas y cualquier otra actividad similar para romper con la rutina y el fastidio que se dan en los salones, y trabajar con los ritmos y curvas de memorización. Se recomienda interrumpir el proceso de recibir información con breves lapsos de descanso mental.

Estos "intermedios" pueden ser utilizados para la realización de ejercicios que lle-

narán al alumno de energía y entusiasmo para retomar nuevamente su actividad.

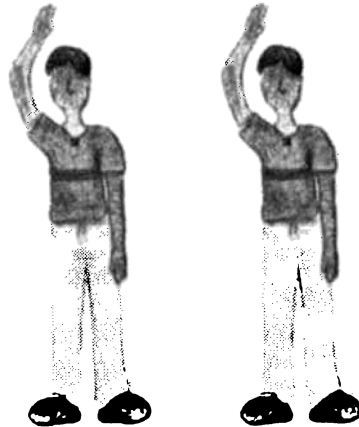
Por lo general, recomendamos que después que el docente suministre la información al alumno y antes de la realización del mapa, haga unos ejercicios para descansar de la actividad que se ha venido realizando en el salón de clases, considerando en particular los ritmos y curvas de memorización en función de los lapsos recomendables para el manejo de la información.

Puede guiarse a los alumnos en ejercicios como los siguientes:

- Una respiración sencilla que consiste en sentarlos en la posición más cómoda posible, hacerlos cerrar los ojos y escuchar su propia respiración para dejar descansar la mente, libre de pensamientos.
- Un ejercicio de respiración un poco más complejo, que bien puede hacerse desde sus respectivos pupitres y que consiste en alternar la respiración por ambas fosas nasales, inhalando por una de ellas, reteniendo el aire brevemente y exhalando por la otra fosa nasal. Por ejemplo:
 - Puede inspirarse por la fosa nasal derecha, cerrando la izquierda con la ayuda del pulgar.
 - Retener el aire por unos segundos, brevemente.
 - Expirar por la fosa nasal izquierda, cerrando la derecha con el dedo índice.
 - Inspirar ahora por la fosa nasal izquierda, manteniendo cerrada la derecha.
 - Retener el aire por unos segundos, brevemente.



- Expirar por la fosa nasal derecha, cerrando la izquierda con el dedo índice.
 - Volver al punto de partida y repetir el procedimiento un par de veces más.
- Una respiración activa, que consiste en levantar uno de los brazos, al mismo tiempo que se inspira a partir de la posición sentada o de pie, reteniendo el aliento mientras se permanece inmóvil. Luego se expira, dejando caer el brazo lentamente. Repetir este procedimiento con el otro brazo. Pese a lo sencillo que parece este ejercicio, se requiere práctica y concentración para sincronizar la respiración con el movimiento ascendente y descendente de los brazos.
- Ejercicio físico que llamaremos gateo cruzado. Consiste en el movimiento alternado de piernas y brazos de la siguiente manera:



- De pie, con los brazos relajados verticalmente, levantar la pierna izquierda, flexionando la rodilla y extendiendo la mano derecha hasta tocar la rodilla.
- Bajar la pierna y llevar el brazo a la posición inicial.
- Levantar ahora la pierna derecha hasta tocar la rodilla con la mano izquierda.
- Bajar la pierna y llevar el brazo a la posición inicial.
- Repetir este procedimiento varias veces.



Este ejercicio puede hacerse lenta o rápidamente, con lo cual además de activar el cuerpo, permite estimular ambos lados del cerebro, ya que el lado izquierdo del cerebro controla al lado derecho del cuerpo y viceversa.

Inteligencias personales

Dúo de inteligencias interrelacionadas, basadas en las capacidades de percibir y procesar la información emocional —proveniente tanto del mundo interior como del exterior— y la consecuente ejecución de acciones, guiadas por la valoración y discriminación de los sentimientos, motivaciones y conductas afectivas.

Ninguna de ellas puede desarrollarse sin la otra, ya que se basan en la fusión de la información intrapersonal, del yo interno, e interpersonal, de la interrelación con otras personas.

Lo que se busca es el equilibrio entre los sentimientos internos y las presiones de la sociedad, representadas como un ente masivo o como el aporte de cada persona que interactúa con nosotros. Es esta combinación la que define y modela la personalidad de cada quien y determina cómo será su comportamiento emocional, reflejo de su desarrollo interior.

Pueden analizarse de la siguiente forma:

La *inteligencia intrapsíquica* es aquella que se basa en el conocimiento interno del ser, de sus propios sentimientos y sensaciones, la noción exacta de sus necesidades y aspiraciones, sus capacidades y conductas.

Se nutre de la experiencia y del reconocimiento de sus propios estados de ánimo. El entendimiento profundo del mundo interior facilita la posibilidad de guiar la conducta y

predecir los estados anímicos frente a diferentes situaciones, e incluso hacer que ésta influya activamente sobre otros según lineamientos deseados.

Gardner señaló que la esencia de la inteligencia interpersonal se basa en "las capacidades para discernir y responder adecuadamente al humor, el temperamento, las motivaciones y los deseos de los demás".

La *inteligencia interpersonal* mira hacia afuera, focalizándose en las relaciones con otros individuos, tras la búsqueda de las pistas que evidencien sus sentimientos y emociones, así como sus deseos e intenciones.

Con base en este conocimiento pueden interpretarse correctamente diversas situaciones sociales, determinando así la posible participación o no en ellas, y tomando como modelos aquellas conductas que ejerzan alguna influencia determinante en el mundo emocional de quien observa.

La combinación de ellas determina el crecimiento interior del ser y el desarrollo del yo como una manifestación emocional compleja y completa.

Comprender y discriminar los sentimientos propios y los de otros, permite guiar la conducta. Mientras más comprenda una persona los sentimientos, respuestas y conductas de los demás, aumentan sus probabilidades de interactuar exitosamente con ellos.

¿Cómo pueden expandirse las inteligencias personales mediante la utilización de los mapas mentales?

- Se desarrolla la autoestima al comprobar que puede lograrse un aprendizaje efectivo y alcanzar el éxito académico, al mismo tiempo que se disfruta de la elaboración de los mapas.
- Los alumnos mejoran la autoconfianza y la seguridad para exponer sus conocimientos ante sus profesores y compañeros, ya que se experimenta la sensación de tener un dominio general del tema.
- Fomenta las relaciones interpersonales con todos los que participan en el proceso del aprendizaje, con quienes se relacionan activamente para lograr los resultados deseados.
- Se desarrolla la capacidad de aprender mediante la imitación de la conducta organizada y el trabajo con otros.
- Mejoran las relaciones grupales, ya que el entendimiento del porqué de los posibles comportamientos permite modelar nuevas conductas personales y colectivas.
- Se desarrolla la habilidad de distinguir entre los modos de procesamiento de información y los hábitos de estudio propios y los de los compañeros.
- Se desarrolla el placer de aprender mediante la motivación grupal: si alguien se queda atrás, el grupo lo mantiene activo e incorporado al aprendizaje.
- Se pueden conocer las limitaciones y buscar alternativas para superarlas.

Inteligencia emocional

"Todas las emociones son impulsos para actuar"

DANIEL GOLEMAN

"Área de tempestades y calmas, así es nuestra conciencia sentimental"

JOSÉ ANTONIO MARINA

"El sentimiento era componente integral de la Maquinaria de la razón"

ANTONIO R. DOMASIO

El término Inteligencia Emocional fue utilizado por primera vez por Peter Salovey y John Mayer, en 1990. Desde esa década empiezan a tratarse científicamente las emociones. Sin embargo, es con el doctor en filosofía y psicólogo Daniel Goleman, con quien el término adquiere gran relevancia en su libro *La Inteligencia Emocional*.

Investigadores como José Antonio Marina en su libro *El Laberinto Sentimental* y Antonio R. Domasio, Jefe de Neurología de la Universidad de Iowa, en su libro *El Error de Descartes* también nos deleitan con sus planteamientos sobre el tema.

El término *inteligencia emocional* puede entenderse como la capacidad de sentir, entender y manejar eficazmente las emociones, como fuente de energía y de información para el desarrollo de nuestro potencial único, activando los valores y aspiraciones como seres humanos.

Describe específicamente los aspectos emocionales que tienen fundamental importancia para lograr el éxito: la crianza, la educación, la autoestima, la toma de decisiones, la motivación, el trabajo y la comunicación, así como cualquiera de las actividades y relaciones propias del ser humano.

Salovey y Mayer la definen como: "un subconjunto de la inteligencia social que comprende la capacidad de controlar los sentimientos y emociones propios así como los de los demás, así como de discriminar entre ellos y utilizar esta información para guiar nuestro pensamiento y nuestras acciones".¹⁶

Según investigadores en este campo, podemos ser muy inteligentes en los estudios, los negocios y el trabajo, y manifestar facilidades para el desempeño de diversas actividades, pero ser muy malos emocionalmente, lo cual explica por qué algunos genios no logran alcanzar el éxito en forma fácil.

¹⁶ SHAPIRO, Lawrence E. *La Inteligencia Emocional de los Niños*. Javier Vergara Editor. Buenos Aires: 1997. pág. 27.

No podemos medir el éxito solamente por la capacidad intelectual, ahora también se habla de capacidad emocional. Esto implica que una persona con un cerebro muy capaz, pero pobre emocionalmente, tenga pocas posibilidades de triunfar en la vida.

La psicología ha descubierto que los sentimientos son la clave del éxito personal. Las emociones y la inteligencia ya no son incompatibles. Según estos estudios, para ser listo y triunfar no hay que suprimir los sentimientos, sino manejarlos adecuadamente.

¿Por qué el alumno más inteligente de la clase, a veces no es el que más éxito alcanza?, ¿por qué no tiene tantos amigos en el salón? La respuesta está en el corazón.

Cualidades como la capacidad de entender los sentimientos propios, la habilidad para entender los de los compañeros y el control de las emociones para lograr un fin, son más importantes a veces en un salón de clases que ser exitoso en todas las materias.

Estos investigadores han planteado un nuevo concepto con el que pretenden abarcar dichas capacidades, hasta ahora discriminadas en las escuelas y en las técnicas de evaluación. Estas cualidades según Goleman son los impulsos que nos hacen actuar.

La inteligencia emocional se convierte en una nueva forma de medir el intelecto, que poco tiene que ver con las tradicionales pruebas de inteligencia que comúnmente se realizan en nuestros centros de enseñanza.

Comprender cómo nos afecta el mundo emocional, permite que se logre entender mejor el comportamiento humano; y en el aspecto educativo, estimular los cambios y transformaciones necesarias para que el aprendizaje sea exitoso, ya que la educación escolar ayuda al alumno al desarrollo intelectual.

Sin embargo, en los salones de clases, no les enseñamos a entender y manejar las emociones, lo que acarrea que muchos estudiantes las aprendan comúnmente en la calle, fuera de sus hogares y con modelos ocasionales, que generalmente no son los más adecuados.

Para Goleman, tenemos dos formas diferentes de conocimiento: una la constituye la mente racional, gracias a la cual actuamos de forma plenamente consciente, reflexiva y analítica y la otra es la mente emocional que nos hace ser impulsivos, serenos y hasta ilógicos.

Él señala que la capacidad emocional es tan importante para el éxito como lo es el cociente intelectual. Para el aprendizaje no sólo hace falta un cociente intelectual sino un cociente emocional alto. Lo ideal para los seres humanos, es alcanzar el equilibrio entre ellos.

Para poder comprender nuestra vida, necesitamos ambas cosas, lo racional y lo emocional. Sólo la coordinación de la capacidad de sentir y la capacidad de pensar permiten al ser humano una amplia gama de posibilidades de expresión únicas en la naturaleza, para entrecruzar conocimiento, afecto y acción.

La mente racional y la emocional deben operar en justa armonía entrelazando las diferentes formas de conocimiento y experiencias para guiarnos en los procesos de la vida.

“Por lo general existe un equilibrio entre la mente emocional y racional, en que la emoción alimenta e informa las operaciones de la mente racional, y la mente racional depura y a veces veta la energía de entrada de las emociones. Sin embargo la mente emocional y la mente racional son facultades semi independientes”¹⁷.

La inteligencia emocional, abarca cualidades como:

1. Tener la capacidad de identificar las emociones propias: percibir, valorar, expresar y controlar los sentimientos propios con claridad. Quien comprende por qué y cómo siente, qué le afecta y qué lo motiva puede expresar y controlar sus emociones de una manera consciente, lo que le permite guiar sus decisiones personales con más confianza.
2. Manejar las emociones propias, sentirlas y experimentarlas a voluntad, lo cual facilita comprendernos a nosotros mismos

y a los demás, y controlar nuestras reacciones ante ellas en función de formas de comportamiento aprendidas.

3. Saber recuperarnos ante los contratiempos y fracasos de la vida, con responsabilidad en la toma de decisiones, y optimismo para prepararnos con miras al éxito.
4. Tener la capacidad de utilizar todo el potencial existente para desarrollar la automotivación, el control y la creatividad, fundamentales para el rendimiento y la eficiencia hacia la obtención del logro en todas las actividades en las cuales se participe. Necesitamos confianza, constancia y valorización de nosotros mismos para alcanzar las metas propuestas.
5. Establecer relaciones sociales con base en la aceptación de las emociones de los otros, mediante la capacidad de escuchar sus emociones; sintiendo empatía con lo que necesitan y quieren para mejorar las relaciones interpersonales y resolver sus conflictos.
6. Orientar y establecer relaciones afectivas entre las personas, buscando la cooperación y el trabajo en comunidad.

Las aptitudes que se necesitan para triunfar comienzan con la potencia intelectual, pero también se necesita aptitud emocional para aprovechar a fondo su talento.

DOUG LENNICK

¹⁷ GOLEMAN, Daniel. *La inteligencia Emocional*. Buenos Aires. Javier Vergara Editor. 1996, pág. 27.

El conocimiento, en las aulas, de la noción y las implicaciones de la inteligencia emocional, muestra que ésta tiene tanto peso como el desempeño intelectual.

Cuando enfocamos muchos de los problemas que se están dando en el ámbito educativo, especialmente en los salones de clases, podemos notar que varios alumnos con coeficiente intelectual alto, pueden llegar a fracasar por una carencia afectiva que los limita en el manejo de sus emociones y sus relaciones con los demás, en particular, con sus profesores y con sus propios compañeros.

Nos preocupan la falta de motivación e incentivos, de valores y liderazgo, la baja autoestima, poca comunicación y poco deseo de aprender, factores que conducen de una u otra manera a los fracasos académicos. A pesar de tener una red de inteligencias que pueden ser desarrolladas y estimuladas, el rendimiento es poco y muchas veces puede deberse a problemas de carácter emocional.

Adicionalmente, carecen de estímulos que las ayuden a crecer, tanto en el hogar como en la escuela.

Muchas escuelas pierden tiempo y esfuerzo en comunicaciones y llamadas a los representantes por el mal comportamiento, la agresividad y la indisciplina de sus representados; en lugar de incorporar activamente a los padres a la enseñanza y el rendimiento de sus hijos.

Para nosotras, otros de los problemas graves que se suman a la educación los revelan los propios estudiantes: 20% manifiestan falta de motivación, 45% son agobiados por el estrés, 31% sufren de miedo y 19% padecen pereza.

Una vez más, esto indica que los salones de clases se encuentran carentes de deseos, no hay ganas de lograr el éxito. Muchos alumnos sólo esperan sacar la mínima nota para pasar.

Tenemos que revisarnos y ver por qué sucede esto, ya que las "emociones adquieren la forma de elementos bioquímicos específicos producidos por el cerebro y ante los cuales el cuerpo reacciona"¹⁸.

¿Por qué los alumnos se sienten tan bien cuando tienen una fiesta o una salida de campo con sus compañeros, o cuando van directamente a una fábrica a estudiar un determinado aspecto de una clase? Porque esto interactúa directamente con sus emociones.

Sienten placer, entusiasmo por lo que están aprendiendo, hacen que el cerebro libere endorfinas, sustancias que producen placer y que hemos asociado al sentido de bienestar: ¡me gusta lo que estoy haciendo!

Creemos sinceramente que la situación se da en ambas partes: en nuestras instituciones tenemos docentes que tampoco disfrutaban de incentivos, ni motivaciones para ser los mejores y se han acostumbrado a la rutina y la monotonía de las clases.

¹⁸ SHAPIRO, Lawrence E. *Inteligencia Emocional en los Niños*. Buenos Aires: José Vergara Editor. 1997, p 16.

Se paran diariamente frente al alumno con tiza y borrador en mano, a hablar y dar

información, sin saber si el alumno entiende y capta la explicación que se le está dando.

¿Cómo podemos usar la inteligencia emocional en las escuelas?

La escuela y el hogar son los lugares ideales para desarrollar e incrementar la inteligencia emocional.

Educar emocionalmente a un alumno, se convierte en una tarea de grandes y constantes esfuerzos. Todos los padres y educadores desean que sus hijos y alumnos sean personas equilibradas, capaces de tener una buena relación con el mundo y con los demás.

En las escuelas donde no se fomente la inteligencia emocional, los alumnos continuarán insatisfechos, inseguros, sin valores, indisciplinados, violentos y con bajos rendimientos. El amor, la motivación y el optimismo, nos fortalecen; pero cuando se presenta un desequilibrio emocional, cuando surgen el miedo, la rabia, los celos, nuestro crecimiento se bloquea, y ello afecta significativamente el aprendizaje.

Los docentes debemos estar conscientes de que lo que realmente estimula, gusta y hace entrar en acción a un alumno, son los impulsos emocionales como "¡qué bueno eres haciendo mapas mentales!", "¡tu exposición estuvo brillante!", "¡has mejorado mucho!", "¡alcanzarás el éxito!", "¡te felicito!", "¡adelante!"

Cada alumno es un ser independiente, con sus emociones y sentimientos, sus deseos, sus

problemas, su capacidad, por lo tanto es vital comprender que existe un mundo de emociones y sentimientos, como dice José Antonio Marina "a veces tormentoso y a veces calmado".

El comportamiento de nuestras emociones, en muchos casos es inesperado, tal como lo expone Antonio Domasio, en su libro *El Error de Descartes*, al decir que la mayor parte de nuestros actos, puede tener una variedad de explicaciones y si intentáramos analizarlas todas fríamente, nunca tomaríamos una decisión.

Debemos ser más optimistas y positivos en los salones de clases, de manera que nuestra meta y nuestros objetivos se centren en que todos los alumnos alcancen el éxito académico. Que no existan fracasos, sino resultados.

Las emociones positivas en un salón de clases pueden alterar para bien nuestros estímulos y lograr que la memoria integre mejor el material cognoscitivo, y las ideas que antes parecían dispersas sean más fáciles de recordar.

En las escuelas se ha demostrado que los alumnos incapaces de reconocer los sentimientos de sus compañeros de clase y de integrarse a los gustos y aficiones de los demás, tienen más problemas para alcanzar el éxito estudiantil, incluso si tienen un alto desempeño intelectual.

Las emociones son las que permiten afrontar con éxito situaciones difíciles. Por lo tanto, los docentes deben estar atentos para detectar alumnos con más inteligencia emocional, los más competentes, emprendedores y sociables.

Potenciar la inteligencia emocional en las escuelas y los hogares no implica abandonar el desarrollo intelectual; la fórmula ideal es el correcto equilibrio entre ambas habilidades.

¿Cómo puede expandirse la inteligencia emocional mediante la utilización de los mapas mentales?

No consideramos que los mapas mentales son la única herramienta para el aprendizaje, pero a través de ellos y con la ayuda de la inteligencia emocional, podemos lograr el estímulo para que los alumnos puedan procesar la información de manera que participen todos los sentidos y lo que el entorno ofrece.

Cuando el alumno comprende lo que debe estudiar y obtiene la satisfacción de saber que sí puede, esto se convierte en un estímulo para continuar adelante. Los docentes, con la elaboración de los mapas mentales, pueden proporcionar a los alumnos beneficios como los siguientes:

- Dar respuestas creativas a sus planteamientos, para desarrollar en ellos la confianza en sí mismos y el deseo de contribuir al aprendizaje.
- Ayudarlos a desarrollar habilidades de comunicación así como relaciones interpersonales, que faciliten el trabajo en equipo, y el surgimiento de líderes que dinamicen las actividades.
- En las aulas, cuanto mayor es la relación entre profesor y alumno, éstos se muestran más amigables, contentos y entusiasmados, lo que demuestra que hay mayor interacción entre ambos.
- Cuando un profesor no logra percibir o transmitir emociones ni sentimientos en el salón de clases, el fracaso del grupo es evidente. No olvidemos que la influencia emocional, mediante la motivación, es la base del aprendizaje.
- Fomentar la empatía, la disciplina, la sensibilidad, en los salones de clases con sus compañeros y profesores, da como resultado la cooperación entre los equipos para lograr el "yo puedo" y el optimismo generalizado.
- Los logros obtenidos les harán sentir orgullosos, fomentarán la alegría, el entusiasmo y contagiarán al estudiante de la pasión por aprender por medio de la elaboración de los mapas mentales.
- Estimularlos a desarrollar hábitos, a expresar los sentimientos negativos y enfocar

globalmente los problemas, aprendiendo a controlar y manejar sus emociones, lo cual les permitirá trabajar en equipo para lograr el éxito colectivo.

- Puede utilizar los mapas para ayudarlos a resolver problemas, bien sean matemáticos o sentimentales, a fin de desarrollar una verdadera educación integral.
- Con los mapas mentales, los alumnos dejan la obsesión por las notas, se logra disminuir el estrés, ya que saben que van a dominar la materia.
- Los mapas realizados en equipo presentan grandes ventajas: pueden darse mu-

chas situaciones positivas en un salón de clases cuando en el grupo puede haber una retroalimentación afectiva.

- Todo mapa mental está bien elaborado siempre que esté bien argumentado.
- Las observaciones deben consistir en sugerencias o recomendaciones de cómo incorporar más imágenes, cómo distribuir el espacio, cómo usar más palabras clave, la incorporación de figuras, movimiento, símbolos y no criticar ni evaluar el mapa mental como un producto final, sino como una herramienta para facilitar el aprendizaje.

Inteligencia exitosa

Según Robert J. Sternberg, "la inteligencia exitosa es el tipo de inteligencia que se emplea para lograr objetivos importantes.

La gente que tiene éxito, ya sea según sus patrones personales, ya según los de los demás, son los que han conseguido adquirir, desarrollar y aplicar todo un abanico de habilidades intelectuales, más que los que se apoyan meramente en la inteligencia inerte, tan apreciada en la escuela"¹⁹.

Para él la inteligencia inerte "es lo que se manifiesta cuando se aplica un test de cociente intelectual... no conduce a un movimiento o una acción dirigidos a una meta".

Así mismo expresa que la inteligencia no depende sólo de la inteligencia racional, por lo común valorada e implementada en la mayoría de las universidades e institutos educativos y que se mide específicamente mediante exámenes y pruebas. Además, sostiene que tampoco se puede medir el éxito sólo con la inteligencia emocional.

Para él, alcanzar el éxito depende del desarrollo de habilidades mentales específicas como son:

- La inteligencia analítica
- La inteligencia creativa
- La inteligencia práctica

De acuerdo con sus planteamientos, consideramos a la inteligencia exitosa como una combinación de habilidades mentales capaz de producir logros significativos, resultados trascendentales y el éxito, mediante la utilización plena de los recursos propios y externos, talentos, virtudes y experiencias, modelos y desafíos.

Se fundamenta en el conocimiento de las capacidades propias, en el fortalecimiento de las virtudes y en la compensación o corrección de las debilidades.

Se manifiesta en la habilidad de aprovechar productivamente los recursos y el entorno en la consecución de metas personales y colectivas, mediante la experiencia del éxito, la alerta y observación del fracaso —propio y de terceros— y los consejos y recomendaciones previamente discernidos.

La autosuficiencia y la confianza en las propias posibilidades, son herramientas para desafiar experiencias negativas y transformarlas en experiencias nutritivas.

Crea oportunidades y busca alternativas antes de aceptar las limitaciones que pueden surgir o ser impuestas. La identificación de modelos de éxito permite estudiar las cualidades y actitudes necesarias para triunfar, ser diferentes, ser excelentes; imagen que gene-

¹⁹ STENBERG, Robert J. *La Inteligencia Exitosa*. Paidós Transiciones. Barcelona, España. 1997, pág. 14.

ralmente se forma integrando la influencia de diversas fuentes.

Los obstáculos no constituyen factores limitantes para el logro de las metas propuestas, por el contrario, se consideran retos adicionales para superar. Del mismo modo, la evaluación negativa de otras personas no se interpone para lograr el éxito.

Los principales obstáculos para el desarrollo de la inteligencia exitosa, según Sternberg, son los siguientes:

- Expectativas negativas, por parte de las personas que representan la autoridad: Esta situación la vemos a menudo tanto en los institutos educacionales, como en los hogares y los puestos de trabajo: Tú no eres capaz, eres flojo, no eres inteligente, no puedes.
- La inseguridad acerca de nuestra propia eficacia: no sólo por la influencia externa, sino por la poca autovaloración y bajas expectativas.
- Falta de modelos adecuados: muchas conductas son aprendidas tomando como ejemplo a personas del entorno. Si los modelos seguidos no son precisamente personas brillantes, la conducta puede estar orientada al fracaso o al conformismo de ser uno más.
- Poco aprovechamiento de los recursos, talentos y modelos: no sólo es importante disponer de los recursos, orientaciones y habilidades necesarios para alcanzar el éxito, es importante saber cuándo y cómo utilizarlos para la consecución de metas.

Inteligencia analítica

La inteligencia analítica "implica la dirección consciente de nuestros procesos mentales para encontrar una solución a un problema"²⁰, esto quiere decir que podemos pasar de una situación conflictiva a encontrar la mejor vía para lograr la mejor solución.

Consiste en la habilidad mental de responder a situaciones reales mediante el análisis de circunstancias problemáticas que ameriten la toma de decisiones y la resolución de problemas. Abarca desde la detección del problema hasta la evaluación de las soluciones y considera el estudio razonado de las opciones y oportunidades, desde un punto de vista funcional y amplio.

Por desarrollarse mediante la experiencia propia de situaciones vividas y aplicarse en la resolución de problemas sin planteamientos específicos (en forma de preguntas concretas); no es precisamente una inteligencia que se desarrolle en la escuela, como

la inteligencia lógico-matemática, sino en la vida diaria.

Según Sternberg, la solución de un problema requiere seis pasos fundamentales:

1. Reconocimiento del problema y sus dimensiones.
2. Definición del problema: identificar realmente la situación.
3. Formulación de una estrategia de resolución del problema.
4. Representación de la información: buscar la manera más eficaz de usarla.
5. Asignación de recursos, tanto a corto como a mediano y largo plazos; riesgos y recompensas.
6. Control y evaluación de las situaciones, la mejor opción y la corrección de errores.

²⁰ GIL'ADI, Daniel. *Op. Cit.*, pág. 161.

¿Cómo estimular la inteligencia analítica mediante la utilización de los mapas mentales?

- El mapa mental es una herramienta que se presta muy adecuadamente para la aplicación de procesos analíticos y secuenciales, en donde la selección del problema, la organización y la planificación, traen consigo la realización de un producto. Todo lo que se expone a través de un conjunto simple o complejo de palabras e imágenes, representa la totalidad de la información estudiada mediante un proceso cognoscitivo plenamente consciente.
- La información presentada en forma ordenada y sintetizada, puede ser revisada y sometida a evaluación y control cada vez que se repase el mapa, o bien cuando se desee incorporar nueva información.
- El proceso de verificar si la información a estudiar ha sido cubierta en su totalidad, se ve simplificado, pues como toda la información puede verse en conjunto, es posible identificar si está o no completa y si es necesario añadir nueva información.
- La formulación de estrategias no es un proceso limitado en cuanto a la incorporación de datos, sino más bien un proceso que permite la expansión de la información de acuerdo con las necesidades y requerimientos. El Mapa Mental puede crecer ilimitadamente al ir incorporando nuevos elementos.

Inteligencia creativa

Todo lo que somos, es producto de la constelación de ideas creativas

Habilidad innovadora de crear ideas, soluciones o productos valiosos, integrando conocimientos e ideas previas, experiencia y múltiples recursos.

Para Robert J. Sternberg, no hay inteligencia creativa sin creatividad. Para él, la creatividad "no es algo que exista en abstracto, sino que es un juicio sociocultural acerca de la novedad, la adecuación, la calidad y la importancia de un producto".

En consecuencia, no existe una forma pura de creatividad ni una única manera de desarrollarla como inteligencia. Su trascendencia depende de la valoración o impacto que tenga sobre terceros, por lo que una idea puede perderse simplemente por no haber sido acogida.

Su propia naturaleza le confiere el poder de no ser cuantificable, ya que no existen límites comparativos; además, la inteligencia creativa es una habilidad fluctuante con el tiempo y fuertemente dependiente del entorno: la motivación y las fuentes de inspiración constituyen aspectos importantes en su desarrollo.

A diferencia de muchos atributos mentales, no está relacionada con normas preestablecidas ni con la lógica.

Los individuos que desarrollan la inteligencia creativa toman el riesgo de ser diferentes, generan ideas de vanguardia, capaces de cambiar el mundo o simplificar la vida, desde una gran teoría científica hasta un objeto curioso para la recreación, desde una idea práctica y funcional hasta una forma divertida de estudiar.

Un gran resultado puede necesitar muchos intentos, ensayos y correcciones, lo importante es dejar a la mente creativa trabajar libre y sin presión. A menudo se necesita "tiempo para comprender un problema, desmenuzarlo en la cabeza y producir una solución creativa"²¹.

Sternberg plantea que la creatividad no se desarrolla por sí sola como una capacidad independiente, es el adecuado desarrollo de tres aspectos lo que aporta resultados importantes: la inteligencia creativa, la inteligencia analítica y la inteligencia práctica.

En este sentido, la inteligencia analítica permite el estudio de las ideas propias y sus posibles implicaciones, posibilita discernir entre las buenas ideas y las no tan buenas. La inteligencia práctica por su parte es útil para valorar realmente las ideas o productos que vayan a desarrollarse, ponerse en práctica o promoverse.

²⁰ GIL'ADI, Daniel. *Idem*, pág. 219.

¿Cómo estimular la inteligencia creativa mediante la utilización de los mapas mentales?

La inteligencia creativa permite que el alumno pueda incorporar nuevas ideas al Mapa Mental, combinarlas con nuevos elementos y realizar asociaciones grandiosas. Permite explorar nueva información generando pensamientos innovadores, facilitándole adentrarse en el tema hasta abarcarlo por completo.

- Al comenzar a pensar en el tema y a entenderlo, éste se hace cada vez más interesante. Surgen nuevas posibilidades al ver los planteamientos desde otras perspectivas.
- El aprovechamiento de todas las habilidades facilita la resolución de problemas con una mayor disposición, ya que se puede trabajar con un estilo distinto del tradicionalmente usado.
- La posibilidad de innovar da la libertad de ser original, de ir más allá de los límites, de cuestionarse, de asumir el riesgo de cometer errores y aprender de ellos. Lo importante es que cualquier error dé lugar a un aprendizaje.
- La curiosidad de una mente creativa es un factor estimulante, suficiente para motivar la búsqueda de nuevas ideas y producir un efecto desencadenante.
- Cuando el aprendiz realiza el mapa mental y puede comprobar que es una herramienta fácil para encontrar un nuevo camino, la propia satisfacción del trabajo realizado se convierte en el combustible necesario para la motivación.
- Atreverse a expresar con el mapa mental opiniones que no se emitirían usando la toma de notas tradicionales, fomentando el interés y la curiosidad despertando el interés por descubrir cosas nuevas y prácticas. Esto lleva a que cesen los bloqueos mentales y a eliminar hábitos que dificultan el proceso creativo.
- Muchas ideas concebidas libre y espontáneamente pueden ser la base para encontrar más de una solución a un problema. Puede que una idea no sea la solución directa, pero a partir de ella puede generarse la respuesta correcta. Lo importante es que la mente fluya sin limitaciones.
- Un mapa mental creativo permite la visualización de ideas nuevas, posibilita descubrir qué hace falta para llevar esos pensamientos creativos a la realidad, para complementar la tarea y superar los obstáculos.

Inteligencia práctica

*La práctica desarrolla destrezas
y habilidades de pensamiento*

Habilidad de producir estrategias para la resolución de problemas y la optimización de procesos, mediante la flexibilización mental de la aplicación de conocimientos adquiridos en forma natural, a partir de la experiencia cotidiana y guiados por el ingenio propio.

Permite alcanzar altos niveles de eficiencia en las tareas comunes mediante procedimientos sencillos pero productivos. No requiere información explícita para el entendimiento y la consecuente resolución de problemas.

Con aparente poca información, inferible de acciones o situaciones diversas, es posible descubrir qué está mal y cómo puede mejorarse.

Se complementa mejorando los resultados con los conocimientos académicos aprendidos mediante los sistemas de enseñanza tradicionales. En realidad, lo importante no es lo que se sabe, sino cómo se aplica lo que se ha aprendido. El conocimiento aislado no

tiene valor en la resolución de problemas si no puede involucrarse en ellos.

Quienes desarrollan con amplitud su inteligencia práctica, incorporan activamente nuevas técnicas, nuevos recursos y nuevos procedimientos a su trabajo, a sus estudios y en general a su vida diaria; descubriendo con ello nuevas relaciones causales que los ayuden a entender mejor su vida.

Se adaptan con facilidad al trabajo en equipo, aprovechando las ventajas que aportan la cooperación e interrelación grupal. Utilizan su inteligencia como instrumento para la obtención de metas y el desarrollo de una habilidad general con un notable sentido común.

La inteligencia práctica combina la pericia técnica y la experiencia en la producción de soluciones, por lo que parece valer tanto o más que el coeficiente intelectual, sin importar la complejidad de las tareas en las que se desempeñe. Usualmente, se destaca como una habilidad fundamental en los triunfadores.

¿Cómo estimular la inteligencia práctica mediante la utilización de los mapas mentales?

- Al conectar diversos mapas mentales para complementar y expandir la información y solucionar problemas, se logra desarrollar habilidades prácticas mediante el establecimiento de relaciones entre ellos, lo que optimiza el proceso de aprendizaje.
- La aparente poca información que se observa en el mapa puede desencadenar un proceso cognoscitivo sumamente amplio.
- Hacer el mapa simplifica el trabajo del estudiante: el propio proceso de su elaboración, constituye el primer repaso para estudiar. Posteriormente, la información está disponible para los sucesivos repastos en el momento que se desee, sin necesidad de leer de nuevo todo el material.
- Si los aspectos clave han sido seleccionados en forma correcta y expresados gráfica y visualmente, el mapa tiene un efecto mnemotécnico.
- Fomenta el trabajo en equipo y permite disfrutar de las habilidades y destrezas que pueda desarrollar cada integrante del grupo, al incorporar individualmente sus conocimientos.
- El uso de símbolos permite la incorporación exclusiva de la información verdaderamente importante, en poco espacio y manteniendo la visión del conjunto.
- Cada experiencia brinda una nueva oportunidad de expresar los conocimientos adquiridos y reflejados en el mapa, por ello cada repaso permite poner a prueba si los conocimientos pueden generar todas las soluciones o respuestas deseadas, así como incorporar otras nuevas cada vez que aparezcan, bien sean traídas por la experiencia o aportadas por nuevos conocimientos adquiridos.

Inteligencias múltiples

*La práctica desarrolla destrezas
y habilidades de pensamiento*

Elaine de Beauport en su libro *Las Tres Caras de la Mente*, basándose en las investigaciones Cerebrales de Roger Sperry, Paul McLean y los descubrimientos de la Nueva Física, plantea una

interpretación del Cerebro Triuno al comportamiento del ser humano y su aplicación al aprendizaje, a través de 10 vías de acceso al cerebro que llama inteligencias múltiples.

Inteligencias mentales del sistema neocortical

Inteligencia racional:

"Es el proceso por el cual percibimos información por medio de conexiones secuenciales, destacando las razones lógicas, la causa y el efecto." Es la capacidad de ser exactos, capaces de cuestionar cualquier cosa, de hacer conexiones precisas, secuenciales, razonamiento tras razonamiento y paso a paso hasta llegar a una conclusión.

Verifica los procesos al someter a prueba los resultados de causa-efecto. Critica, duda y cuestiona la totalidad hasta convertirla en partes. Análisis y comprensión de los hechos.

Inteligencia asociativa:

"Es el proceso que nos permite percibir información por medio de conexiones al azar. Es yuxtaponer o asociar información." Es un proceso espontáneo, que no está res-

tringido por la causa y el efecto, que no tiene que calcular o estimar, juzgar o conocer, capacidad de crear y descubrir.

Inteligencia espacial visual y auditiva:

"Es el proceso de percibir en imágenes y en sonidos." Utilizar la capacidad de visualizar, imaginar, pensar internamente. Visualizar para planificar, visualizar cómo hacer algo en forma inmediata, libertad para crear imágenes.

Inteligencia intuitiva:

"Es el conocimiento directo sin el uso de la razón. Es conocer desde adentro." Puede desarrollarse a través de las corazonadas, de un sólido sistema de creencias para mirar más allá, de aprender a relajarnos, de aprender a recibir. Estar en quietud, para recibir información.

¿Cómo estimular las inteligencias mentales del sistema neocortical mediante la utilización de los mapas mentales?

Analizando las inteligencias de sistema neocortical, su aplicación en la elaboración de los mapas mentales puede resumirse como sigue:

Con los mapas mentales los alumnos pueden desarrollar habilidades lógico-secuenciales, buscando la causa y el efecto, el porqué, cómo, cuándo, dónde... Esta habilidad es tan importante en el proceso de aprendizaje como la inteligencia asociativa, ya que permite discernir si la información es o no coherente y válida frente a los procesos lógicos y en dado caso, si puede ser cuantificable.

El análisis racional de la información que se va a incluir en el mapa mental, nos permite esquematizarla y jerarquizarla secuencialmente, para que al diseñarlo exista una coherencia lógica entre los patrones y para que la información pueda ser leída y comprendida en forma completa, permitiendo el acceso al recuerdo y la memoria.

Este proceso lógico-secuencial no debe ir desligado del proceso asociativo, ya que las ideas, las palabras y las imágenes no siempre son el resultado de un análisis lógico-secuencial, sino más bien de la interrelación de distintos elementos mnemotécnicos asociados entre sí en el proceso creativo.

La propia estructura del mapa mental, permite que el alumno pueda visualizar holísticamente el conjunto de patrones interrelacionados, formados de palabras, imágenes y vínculos, que conforman la estructura del contenido de la información holográfica; desarrollando los modos de pensamiento visual y secuencial.

En el alumno se desarrollan la capacidad de visualizar y pensar internamente por imágenes mentales, para tener la libertad de elaborar el mapa mental de acuerdo con su pensamiento espacial y simultáneo, eliminando la rigidez del pensamiento escrito y lineal.

Inteligencias emocionales del sistema límbico

Inteligencia afectiva

"Es el proceso de dejarnos afectar por algo o alguien; es desarrollar la habilidad de acercamiento a una persona, lugar, cosa o idea."

Inteligencia de los estados de ánimo

"Es la capacidad de entrar y salir de dis-

tintos estados de ánimo que van desde un rango de placer hasta el de dolor."

Inteligencia motivacional

"Es la capacidad de reconocer lo que queremos y lo que más nos emociona y poder guiar nuestra vida en relación con nuestro querer y desear. Es saber qué nos mueve a la acción."

¿Cómo estimular las inteligencias emocionales del sistema límbico mediante la utilización de los mapas mentales?

Estas inteligencias pueden ser fomentadas inicialmente por el docente en los salones de clase para estimular el rendimiento académico hacia la consecución colectiva de metas encaminadas al éxito por parte de todos los participantes.

En el aprendizaje lo que más se debe fomentar es la motivación y la creencia de que sí podemos lograr los objetivos propuestos.

"La motivación va a estar determinada por nuestro proceder ante nuestros deseos y valores, ante la necesidad de alcanzar grandes logros, de superar obstáculos, de adquirir nuevos conocimientos, de enfrentarnos a nuevos retos. Ella nos va a permitir encender pasiones y crear estímulos para sentir y disfrutar del aprendizaje."²²

Nos hemos dado cuenta de que una de las mayores trabas que presentan los alumnos y docentes, es considerar que existe un límite mental que no puede sobrepasarse, pensando que no somos capaces. Cuando el alumno comienza a darse cuenta de que el aprendizaje por medio de mapas mentales es más fácil, el optimismo y la esperanza se apoderan de él. Los refuerzos positivos y los estímulos motivacionales tienen un poder determinante en los deseos de aprender.

El alumno necesita saber que sí es capaz de entender, de estudiar y de salir bien en sus estudios, con la utilización de los mapas mentales o de cualquier otro instrumento. Lo importante es darle afecto, confianza, motivación y estímulo para que pueda descubrir sus propias habilidades y recursos.

²² MONTES, Zoraida de. *Idem*, pág. 167.

LA COMPLEJA RED DE INTELIGENCIAS DEL CEREBRO Y LOS MAPAS MENTALES

Nuestra experiencia con los mapas mentales y las investigaciones realizadas acerca de la mejor manera de aprender, nos ha permitido descubrir que cuando el alumno se da cuenta de su capacidad para el entendimiento y el aprendizaje efectivo de lo que está estudian-

do, y comprende que "sí puede", que "sí lo va a lograr", empieza a producirse "el efecto bola de nieve" que se incrementa cada vez más al comprobar el desarrollo de sus habilidades innatas. La influencia afectiva es un impulso para el aprendizaje.

Inteligencias del comportamiento del sistema -R

Inteligencia básica

"Es la capacidad de movernos hacia algo o alejarnos de ello. Es ser capaz de imitar y de inhibir algo o a alguien que esté a nuestro alrededor."

Inteligencia de los patrones

"Es la capacidad de concientizar las hue-

llas que condicionan nuestro comportamiento y desarrollo, aceptándolas o cambiándolas."

Inteligencia de los parámetros

"Es la capacidad de reconocer, transformar y extender los ritmos, rutinas o rituales de la vida."

¿Cómo estimular las inteligencias del comportamiento del sistema -R mediante la utilización de los mapas mentales?

Cuando se forma parte de un equipo de trabajo, muchos de sus miembros pueden servir de modelos para la elaboración de los mapas mentales propios: el alumno puede tratar de imitar al docente y a sus compañeros, eligiendo de forma consciente o no, qué y a quién imitar. Sin embargo, tiene sentido elegir los mejores modelos para guiarnos e inspirarnos a lo largo de la realización del aprendizaje.

Muchos alumnos que han estado temerosos de elaborar mapas mentales y estudiar con ellos, se han incorporado a su uso después de ver los logros y las mejoras en el rendimiento de sus compañeros de clase. Este fenómeno también se ha hecho evidente en los docentes cuando observan los resultados en los salones de clases de sus colegas. Se produce entonces la imitación del comportamiento exitoso de aquellos que ya han experimentado las ventajas de su utilización.

Los mapas mentales permiten desarrollar hábitos y rutinas tan necesarios para un aprendizaje eficiente, ya que la elaboración sistemática y organizada de los mismos después de recibir la información, permite tener un mayor acceso a la memoria a largo plazo.

Inteligencia computacional

A raíz de la alta tecnología en informática, que se está desarrollando en el mundo y que cada vez más está al alcance de miles y miles de personas, se está generando una nueva inteligencia que podríamos llamar Inteligencia Computacional, que incluye las habilidades inherentes a un individuo para manejar información en sistemas y redes de informática, que tienen que ver con el uso y manejo de soft-

ware operativos, para la elaboración de productos valiosos para el conocimiento, aprendizaje y desarrollo del intelecto.

A partir de las ventajas que ofrece la computación, los alumnos pueden desarrollar mapas mentales en forma creativa, de manera que incluyan todos los procesos de las estructuras cerebrales.

¿Cómo estimular la inteligencia computacional mediante la utilización de los mapas mentales?

La prueba más evidente de que la computadora es un recurso poderoso para la elaboración de los Mapas Mentales es precisamente este libro Mapas mentales paso a paso. En él se incluyen varios mapas realizados en computadora y distribuidos en cada uno de los capítulos. Cada quien puede diseñar su propio estilo de manejar este recurso aprovechando su creatividad y su capacidad para el manejo de la computadora.

Sin embargo, la informática ofrece la posibilidad de aprovechar una diversidad de recursos como imágenes predeterminadas, formas geométricas básicas, colores, símbolos, diversos tipos de letras, la posibilidad de cambiar los tamaños de éstas y de las imágenes, entre otros muchos factores para crear, sin un patrón fijo, mapas mentales muy creativos y llenos de vida.

Capítulo 5

**Galería
de mapas mentales**

.....

El aprendizaje transformado en arte

.....

El objetivo de la Galería de mapas mentales es introducirte al fascinante mundo de los mapas mentales mediante ejemplos cotidianos, tanto de temas usuales tratados en las escuelas como algunos ejemplos de la vida diaria.

En este capítulo encontrarás 42 mapas mentales, con su respectiva información escrita, sintetizando el contenido que en cada uno de ellos se expresa. Podrás notar el tipo de imágenes que se emplean, símbolos, colores, palabras clave, asociaciones, y cómo cada mapa mental es distinto de los demás. Por tratarse de un trabajo creativo, no existe rigidez en el estilo de presentar la información.

Puedes jugar con las ideas, colores, plantillas y cualquier otra herramienta que consideres provechosa para desarrollar tu creatividad en la elaboración y diseño de Mapas Mentales.

La idea de presentar la información escrita como tradicionalmente se usa para expresarse y comunicarse, y desarrollada en mapa

mental simultáneamente, es para darte la oportunidad de que puedas descubrir cuál es el modo de aprendizaje que prefieres. Escrito linealmente, como observarás en la página derecha o en forma de mapa mental, como verás en la página izquierda; o más aún, si prefieres combinar ambos estilos de aprendizaje y sacarle el máximo rendimiento al potencial de tu capacidad mental.

Te sugerimos que comiences leyendo la información escrita y luego vayas al mapa mental. Poco a poco descubrirás que no requieres del texto para comprender el contenido expuesto. Más aún, si quieres descubrir cómo trabajan los mapas mentales en sintonía con tu memoria, selecciona uno o más mapas de la galería, no es necesario que lo reproduzcas, repásalos y revisalos brevemente tal como está expuesto en el capítulo de memoria y notarás qué rápido y efectivo es estudiar con ellos.

Esperamos que disfrutes de esta galería tanto como nosotras sentimos el placer al crearla.

Listado de mapas mentales

Preescolar

1. La letra A

Primer grado

1. Estudios de la naturaleza: Los recursos naturales
2. Estudios de la naturaleza: Cubierta de los animales
3. Español: Signos de puntuación

Segundo grado

1. Matemáticas: Figuras planas
2. Geografía: La Tierra
3. Ciencias Naturales: La materia y sus cambios de estado
4. Ciencias Naturales: Clases de alimentos

Tercer grado

1. Español: Uso de mayúsculas
2. Ciencias Naturales: Circulación en personas y animales
3. Música: Escritura Musical
4. Matemáticas: Fracciones

Cuarto grado

1. Español: Formación de palabras
2. Geografía: La hidrografía

Quinto grado

1. Historia de Venezuela: Organización social de la Colonia
2. Estudios de la naturaleza: La respiración
3. Matemáticas: Triángulos
4. Formación familiar y ciudadana: Señales de tránsito

Sexto grado

1. Geografía: Principales sistemas agropecuarios
2. Educación para la salud: Lesiones frecuentes

I. Enseñanza media

1. Geografía: Ramas de la geografía
2. Biología: El aparato urinario
3. Geografía General: Principales tipos de vegetación
4. Estudios de la naturaleza: La combustión
5. Estudios de la naturaleza: Los materiales
6. Educación familiar y ciudadana: El parentesco

II. Enseñanza media

1. Matemáticas: Polinomios
2. Historia universal: Cultura griega clásica
3. Matemáticas: Funciones
4. Matemáticas: Geometrías
5. Biología: Clasificación taxonómica

III. Enseñanza media

1. Geografía: Tipos de industrias
2. Matemáticas: Potenciación en R
3. Biología: La célula

I. Enseñanza media superior

1. Física: Lanzamiento de proyectiles
2. Biología: Generación espontánea
3. Química: Velocidad de reacción

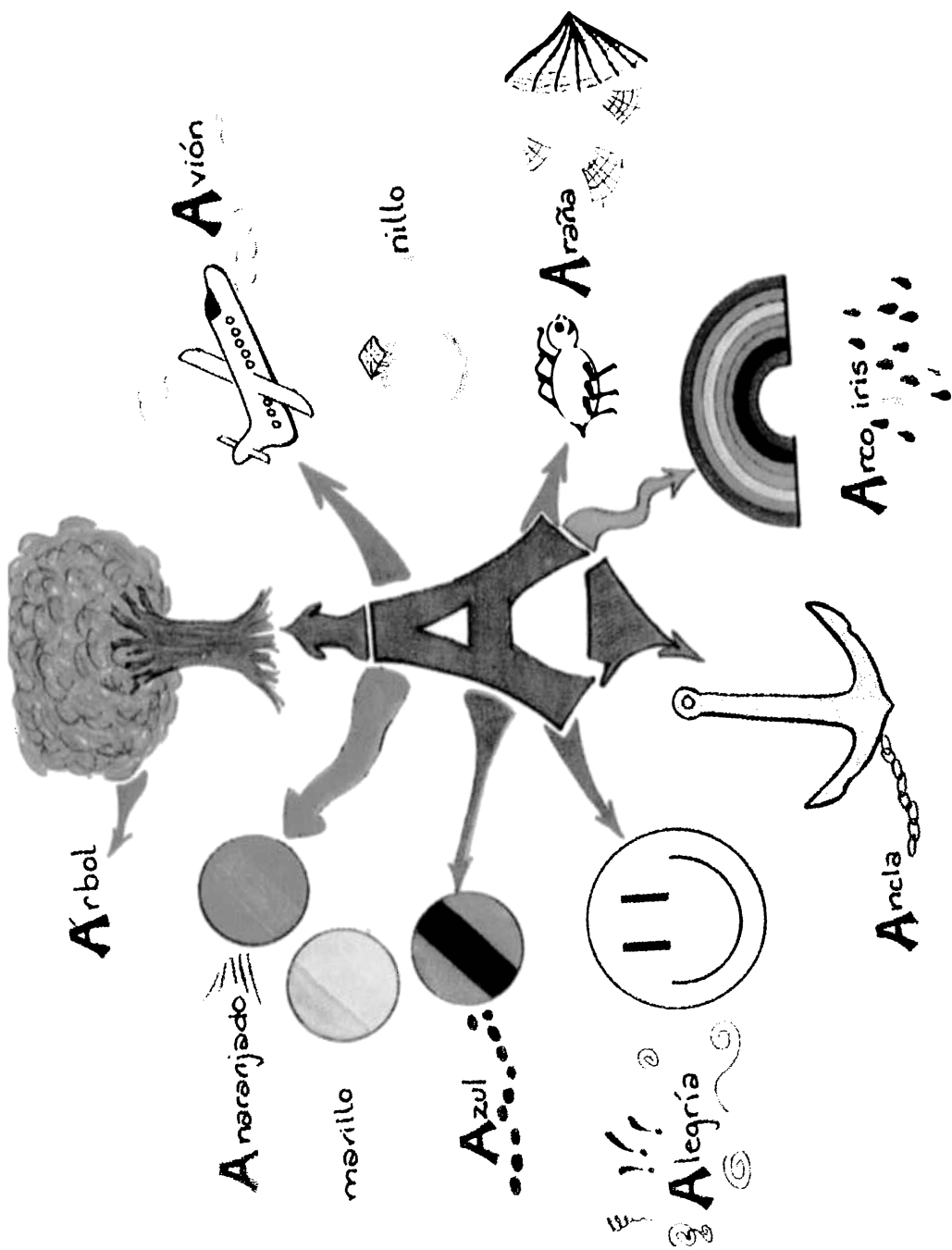
II. Enseñanza media superior

1. Ciencias de la Tierra: Reconocimiento de minerales
2. Biología: Composición del ARN
3. Física: Las interacciones
4. Química orgánica: Los alcanos

Otros

1. Yacimientos minerales: Grupo de los Metales del Platino (PGM, de *Platinum Group Metal*)

Luego de estos ejemplos se anexan cuatro modelos para que puedas observar diferentes estilos de ramas para partir del centro. Esto constituye sólo una muestra de lo que puedes lograr con tu creatividad para el diseño de los mapas mentales.



La letra A

Palabras que comienzan con la letra A:

Árbol

Avión

Anillo

Araña

Arco iris

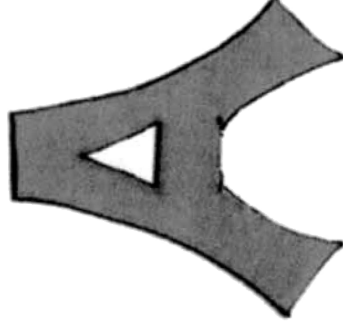
Ancía

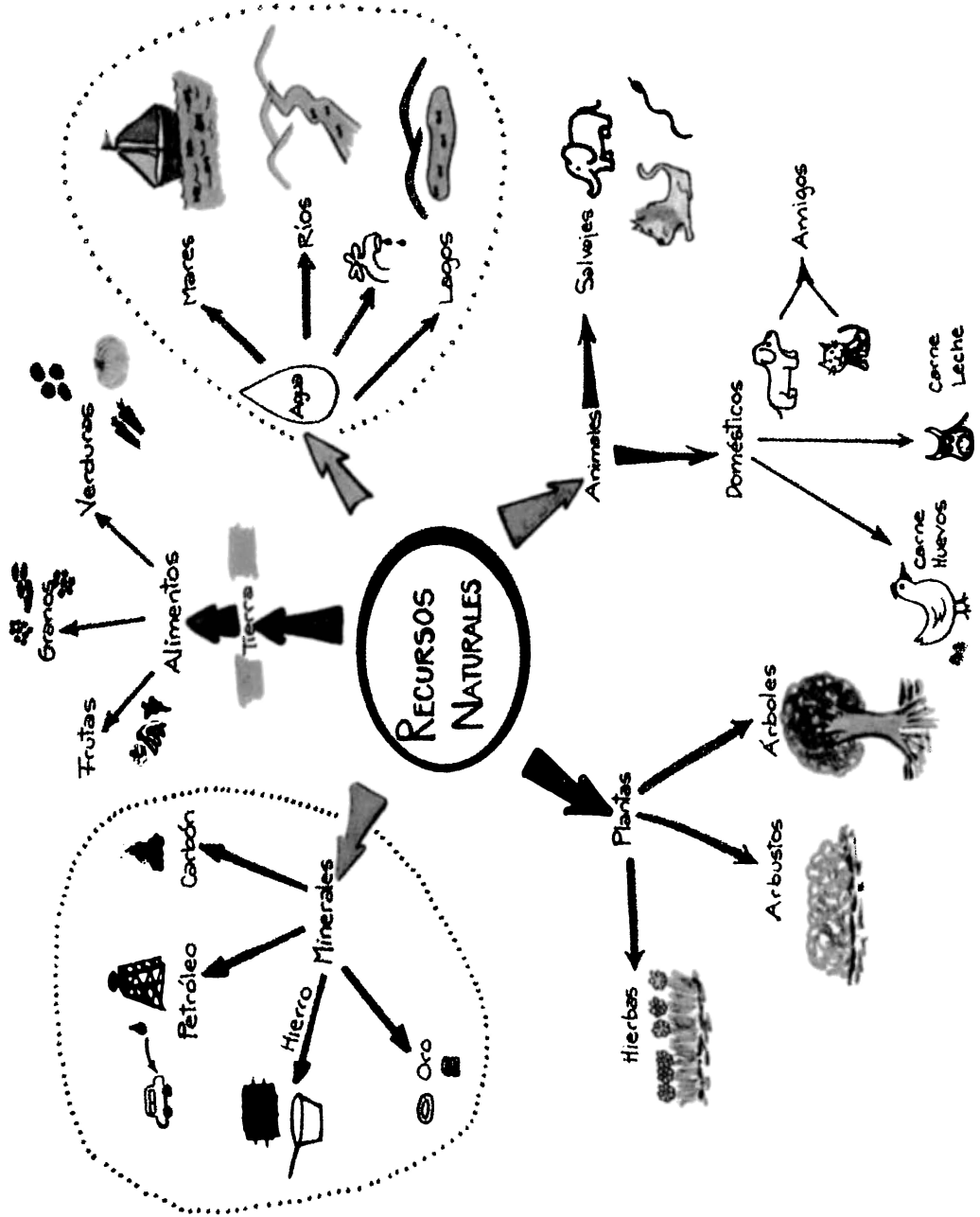
Alegria

Azul

Anaranjado

Amarillo

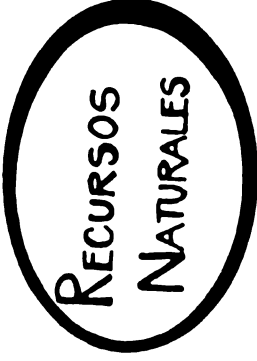




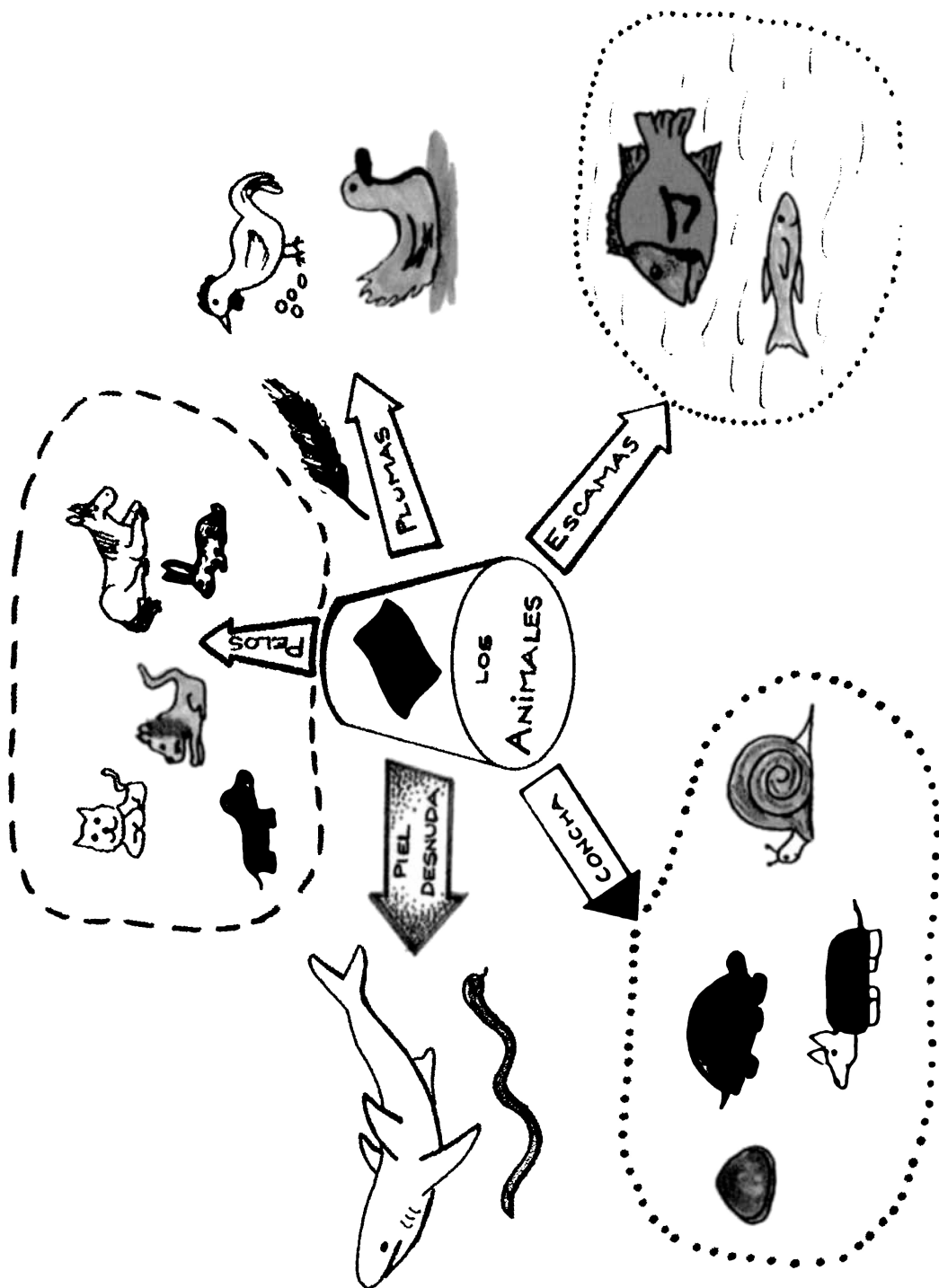
Los recursos naturales

Los principales recursos naturales son:

- La tierra: nos provee de alimentos como las verduras, los granos y las frutas.
- El agua: que se encuentra en los mares, los ríos, los lagos y que llega hasta nuestras casas.
- Los animales: salvajes como los leones, elefantes y serpientes, y domésticos como la gallina, que nos da carne y huevos; la vaca, que nos da leche y carne y como nuestros amigos, los perros y gatos.
- Las plantas, grandes y pequeñas: hierba, árboles y arbustos.
- Los minerales, de los que conseguimos el oro, el carbón, el hierro y el petróleo.



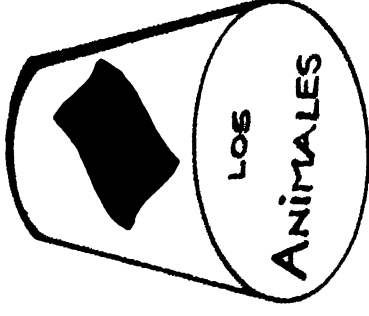
**RECURSOS
NATURALES**



Cubierta de los animales

La cubierta de los animales puede ser:

- De plumas, como la gallina y el pato.
- De pelo, como en los perros, gatos, caballos, conejos, tigres...
- De escamas, como los peces.
- Una concha, como la de la tortuga, el armadillo, las ostras o el caracol.
- También pueden tener la piel desnuda como los tiburones y las culebras.





Signos de puntuación

Punto: Indica una pausa en la lectura.

Puede usarse en oraciones en dos formas principales:

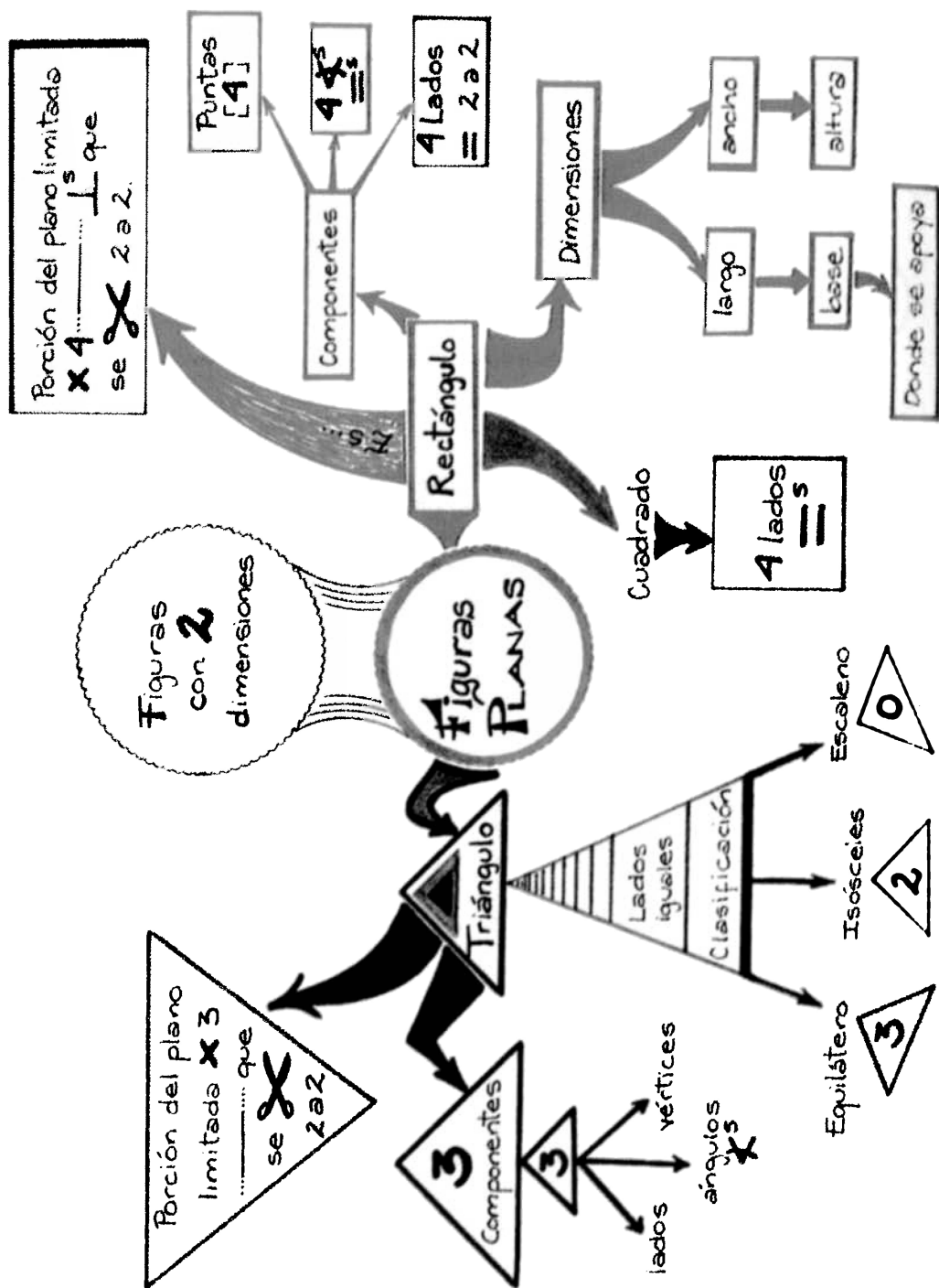
- Punto y seguido: Se continúa escribiendo en la misma línea
- Punto y aparte: Se pasa a la siguiente línea

Coma: Indica una pausa corta. También se emplea para enumeraciones. Punto y coma: Indica una pausa media.

Signos de Interrogación: Se usan para indicar preguntas. Por ejemplo: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Por qué?

Signos de Exclamación: Se emplean para indicar emoción: sorpresa, asombro, alegría.





Figuras planas

Son aquellas figuras que presentan dos dimensiones. Ejemplos: el rectángulo y el triángulo. El rectángulo es una porción del plano limitada por 4 líneas perpendiculares que se cortan dos a dos. Se compone de 4 puntas, 4 ángulos iguales y cuatro lados iguales 2 a 2.

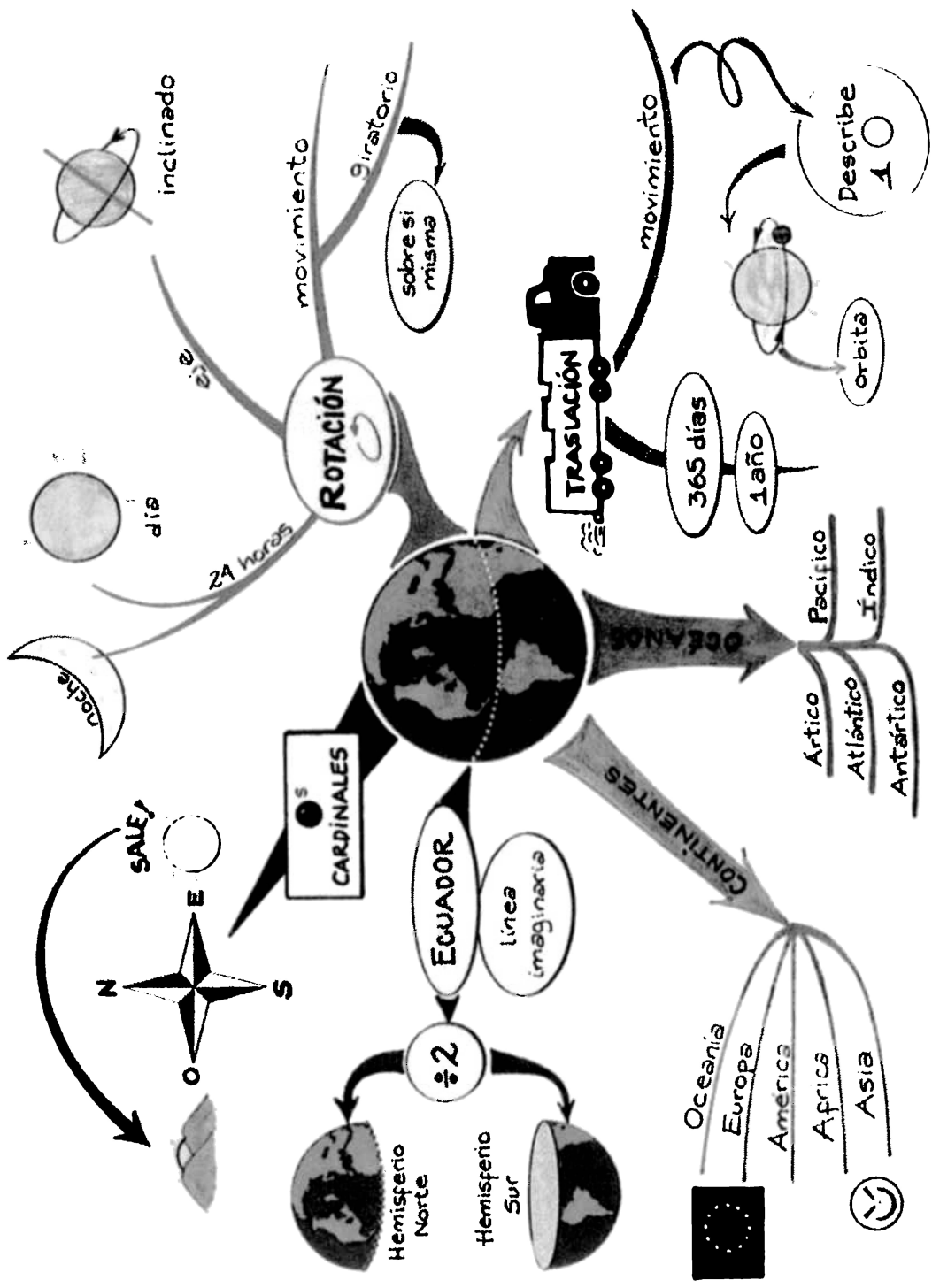
Sus dimensiones son:

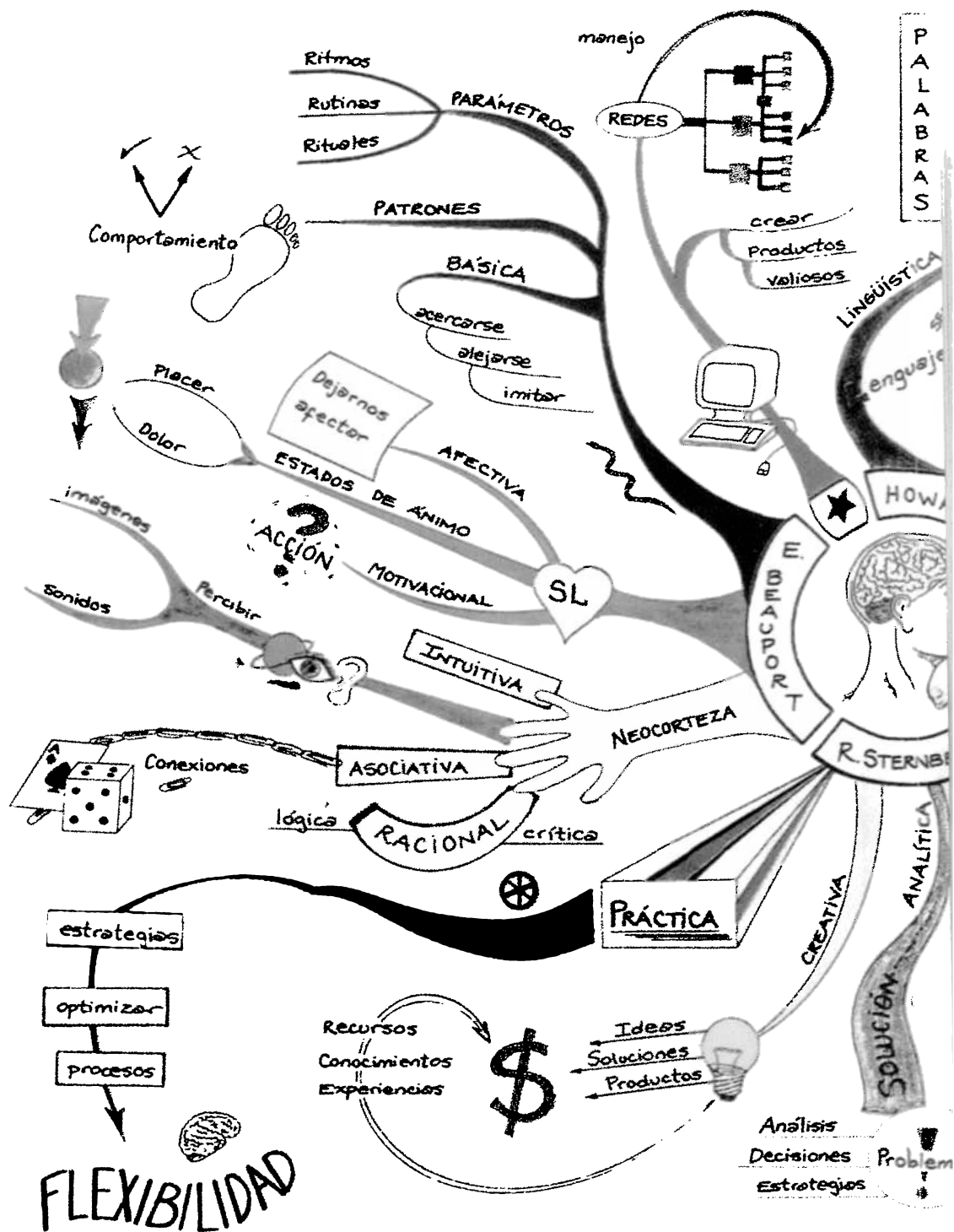
- Largo: generalmente es la base, es decir, donde se apoya el rectángulo.
- Ancho: indica su altura.

Si los cuatro lados son de igual longitud, el rectángulo se llama entonces cuadrado.

El triángulo es una porción del plano limitada por 3 líneas que se cortan dos a dos. Se compone de 3 lados, 3 ángulos y 3 vértices, y de acuerdo con la longitud de sus lados se clasifica en equilátero, si tiene 3 lados iguales; isósceles, si tiene dos, y escaleno si no presenta lados iguales.







binación
motécnico

(R)

FACTICA

LÓGICO-MATEMÁTICA

lógico
abstracto
consistente
+ = x %

percibir
relacionar

Producir

Tonos
Ritmos
Melodías + Emociones

GARDNER

KINESTÉSICO-CORPORAL

Armonía
Coordinación
Fuerza

Expresión

DG

PERSONALES

Intrapersonal

EMOCIONAL

Interpersonal

yo interno
Deseos
😊 😞 😡

(R)

social
modelos > Otros

INTELIGENCIA

sentir
entender
manejar

Emociones
Sentimientos

Energía

Motivación

Habilidades
Intelectuales

Recursos

METAS

La Tierra

La Tierra presenta dos movimientos simultáneos: rotación y traslación.

La rotación de la Tierra es un movimiento giratorio sobre sí misma, alrededor de un eje de giro, el cual se encuentra inclinado. El movimiento de dar una vuelta completa tarda 24 horas, originando el día y la noche.

La traslación de la Tierra es un movimiento que describe un círculo alrededor del Sol. Este recorrido tarda 365 días y origina un año. Al camino que recorre la Tierra alrededor del Sol se le llama órbita.

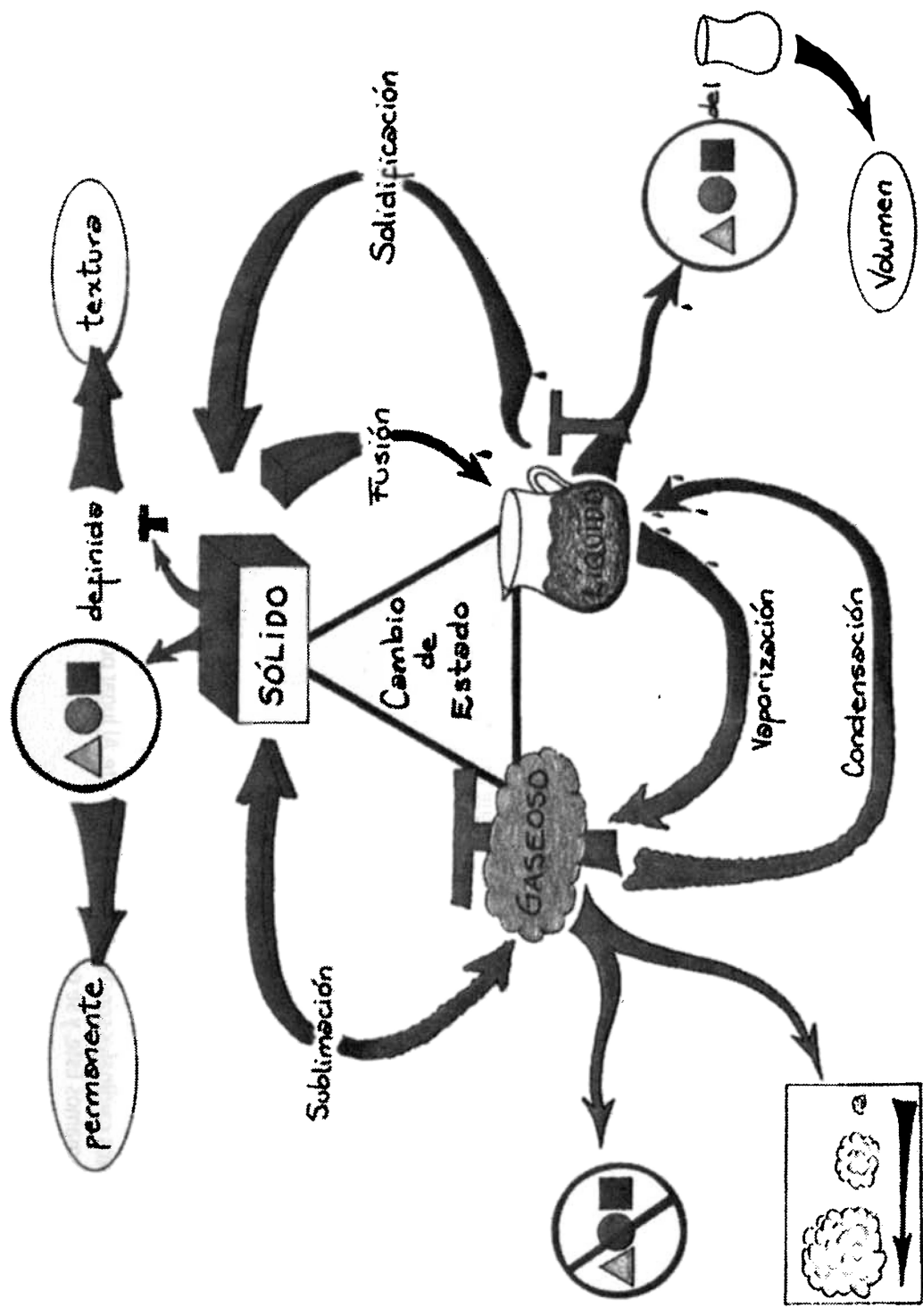
Los océanos son: el Pacífico, Atlántico, Índico, Ártico y Antártico.

Los continentes son: Europa, Asia, África, América y Oceanía.

El Ecuador es una línea imaginaria que divide a la Tierra en dos mitades: Hemisferio Norte, por encima del Ecuador y Hemisferio Sur, por debajo del Ecuador.

Los puntos cardinales son: Norte, Sur, Este y Oeste. Al lugar por donde sale el Sol lo llamamos Este, y se oculta por el Oeste.





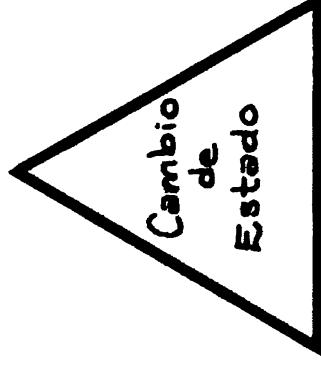
La materia y sus cambios de estado

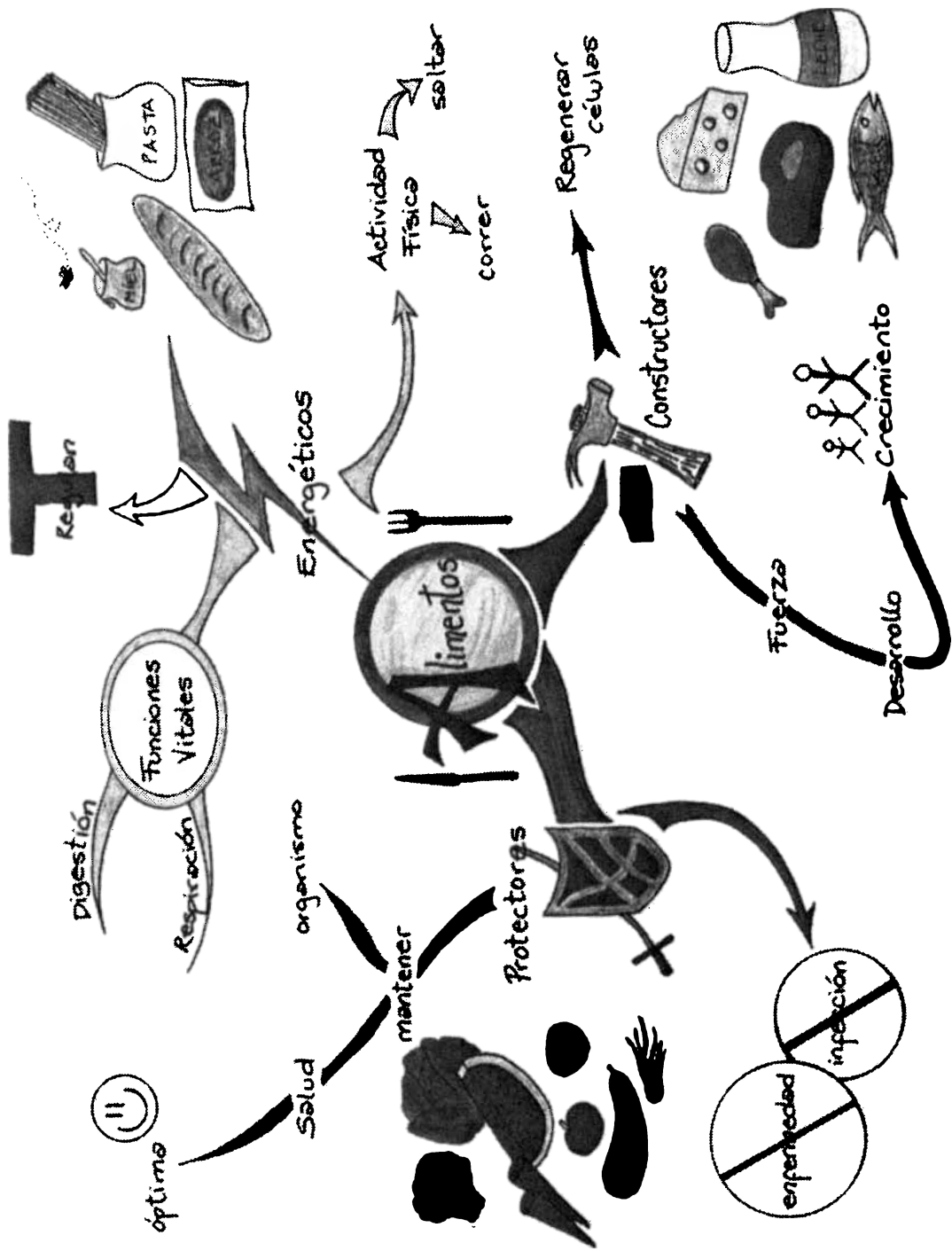
Los cuerpos sólidos se caracterizan por presentar una forma definida y permanente, además de cierta textura. Los líquidos, en cambio, toman la forma del recipiente que los contiene y que determina su volumen, mientras los gases no tienen forma definida y buscan siempre ocupar el mayor espacio posible.

Al aumentar la temperatura de un sólido, éste pasa a estado líquido mediante fusión, el proceso contrario se llama solidificación.

Un líquido se transforma en gas mediante vaporización al aumentar la temperatura, mientras los gases se transforman en líquidos mediante condensación.

Los cambios de estado entre sólido y gaseoso se llaman sublimación.



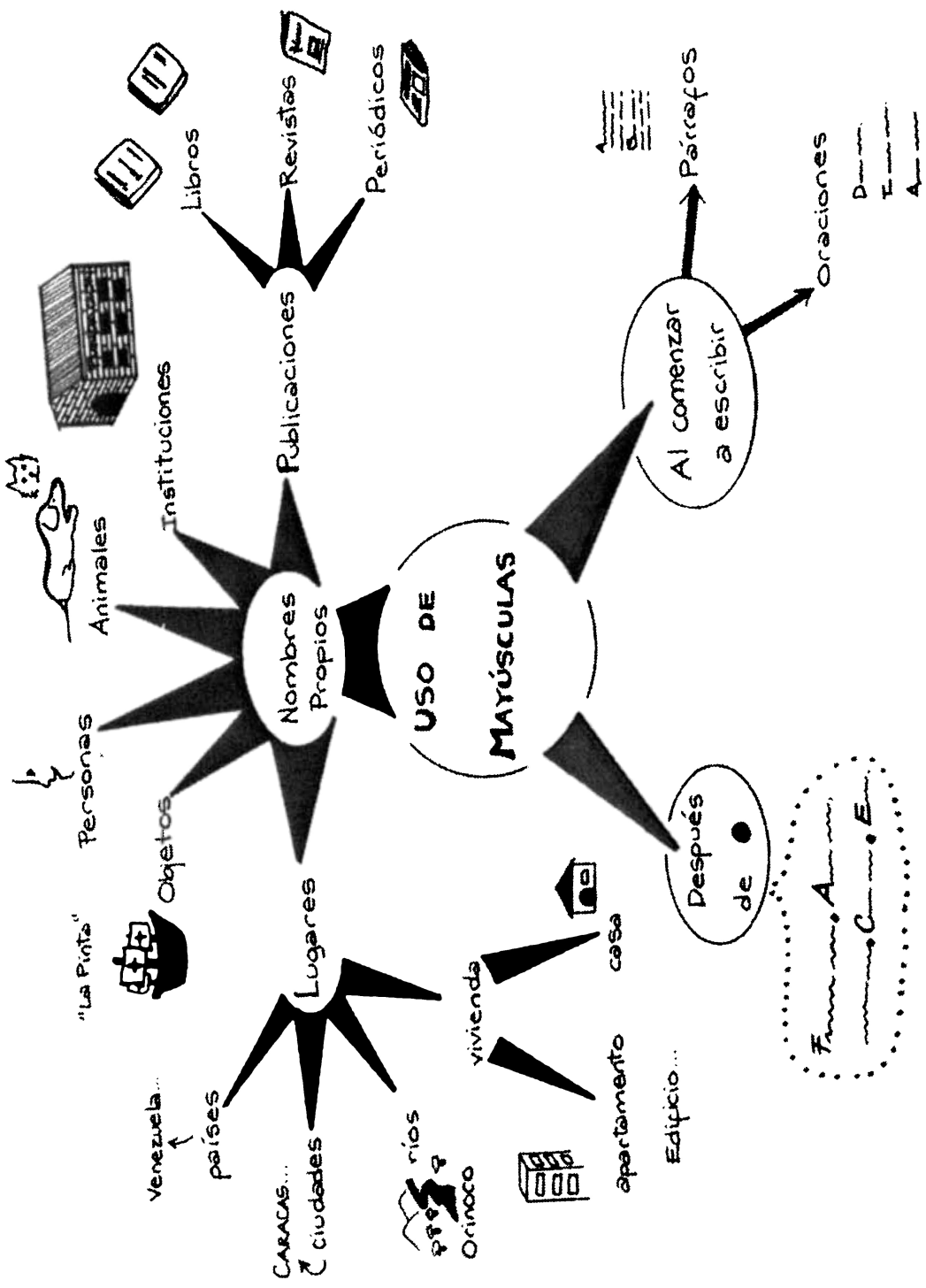


Clases de alimentos

Los alimentos se agrupan en tres categorías principales:

- Los energéticos: proporcionan al organismo la energía para el desarrollo de las funciones vitales: respiración y digestión, para mantener la temperatura y realizar actividades físicas como correr y saltar. Los conseguimos en las harinas, cereales, miel y dulces.
- Los constructores: aportan la fuerza, estimulan el desarrollo y permiten el crecimiento. Asimismo, permiten regenerar constantemente las células del cuerpo. Se encuentran en las carnes, lácteos y sus derivados.
- Los protectores: como su nombre lo indica, protegen al cuerpo de enfermedades e infecciones y son necesarios para mantener una salud óptima, así como el funcionamiento del organismo. Se encuentran en las hortalizas, frutas y verduras.



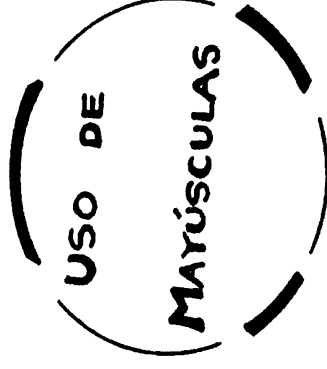


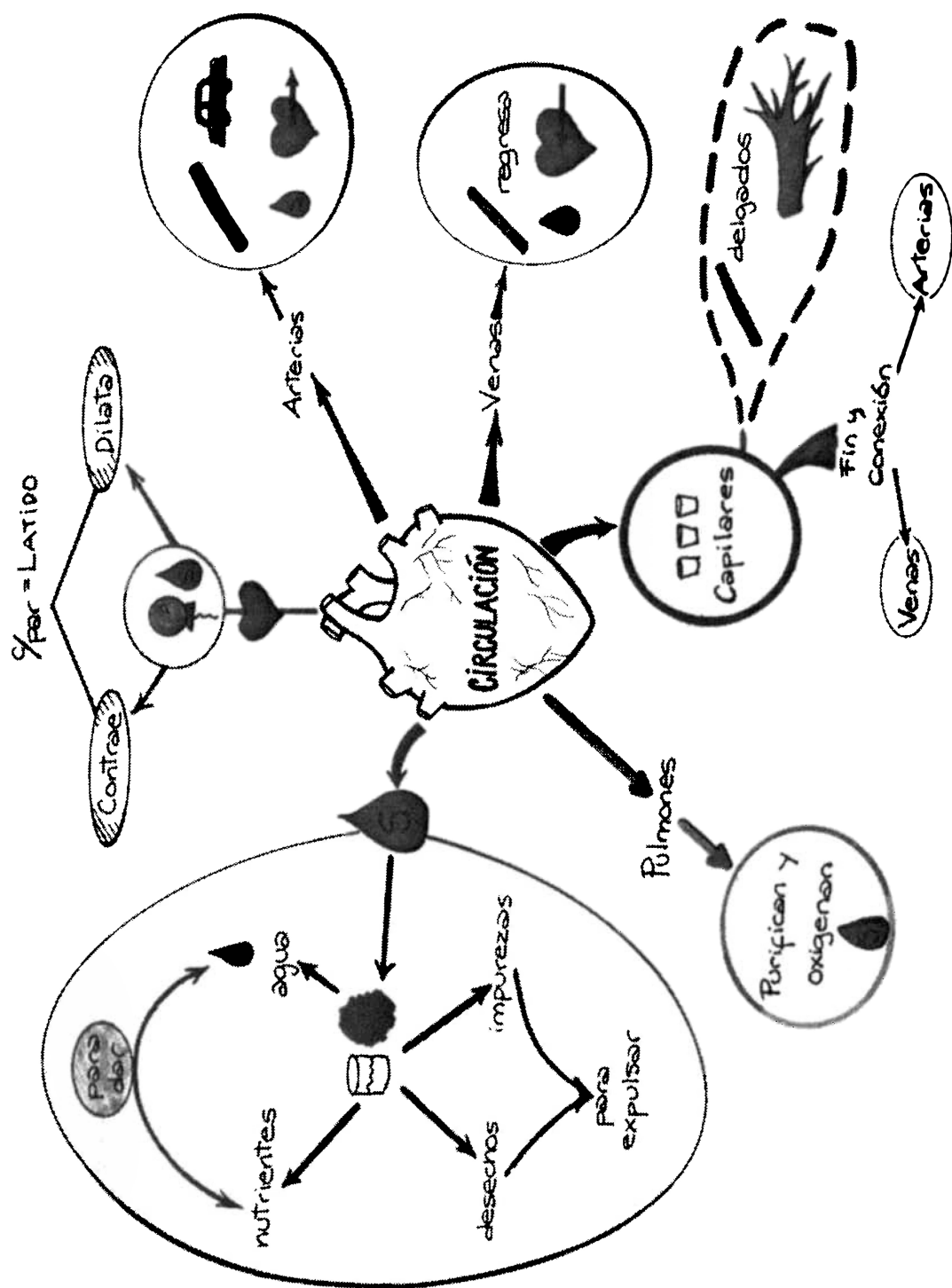
Uso de mayúsculas

Los nombres propios de lugares como ciudades, países, casas, edificios, ríos, comienzan con mayúsculas.

Igualmente, la primera letra de los nombres de las personas, objetos, instituciones y publicaciones como libros, revistas y periódicos van con mayúsculas.

Al inicio de oraciones y párrafos deben usarse mayúsculas y también después de un punto.



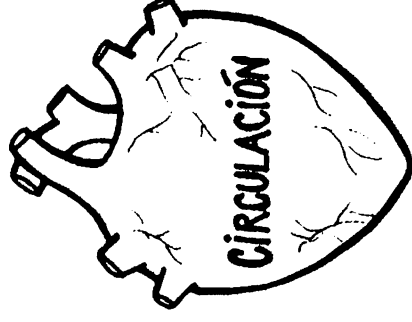


Circulación en personas y animales

La circulación sanguínea de personas y animales, se lleva a cabo a través de las siguientes estructuras:

- El corazón: es el órgano que se encarga de bombear la sangre, para eso, se dilata y se contrae. Cada contracción y dilatación es un latido.
- Las arterias: son conductos que transportan la sangre que sale del corazón.
- Las venas: son conductos por los cuales regresa la sangre al corazón, después de haber recorrido todo el cuerpo.
- Los vasos capilares: son conductos delgadísimos y muy ramificados en los cuales terminan las arterias y las venas. La sangre de las arterias pasa a las venas mediante los vasos capilares, pues éstos están conectados o comunicados con los de las venas.

La sangre es un líquido de color rojo vivo que cumple varias funciones: contiene agua y nutrientes que reparte por todo el cuerpo, así mismo, va recogiendo las impurezas y desechos del cuerpo para expulsarlos. La sangre cargada de impurezas pasa del corazón a los pulmones, en donde se purifica y oxigena; de los pulmones pasa nuevamente al corazón para reiniciar el recorrido por el cuerpo.



+ Notes

Do Re Mi Fa La Si

$\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$

Ritmo

Compás

Clave

Sobre

Clave de

ESCRITURA

MUSICAL

Símbolos

Redonda

Blanco

Negra

Corchea

Semicorchea

Fusa

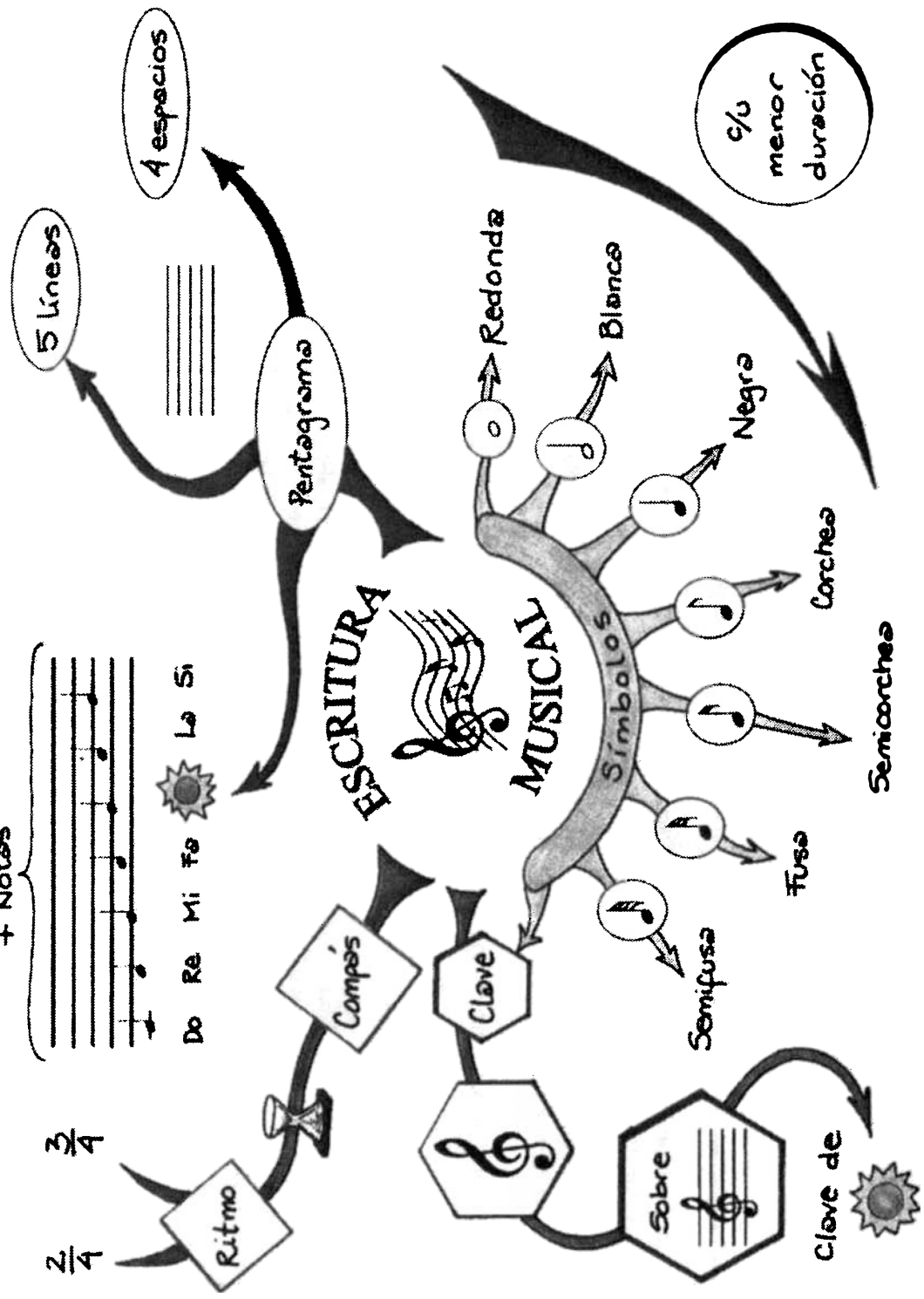
Semifusa

Pentagrama

5 líneas

4 espacios

$\frac{c}{u}$
menor
duración



Escritura musical

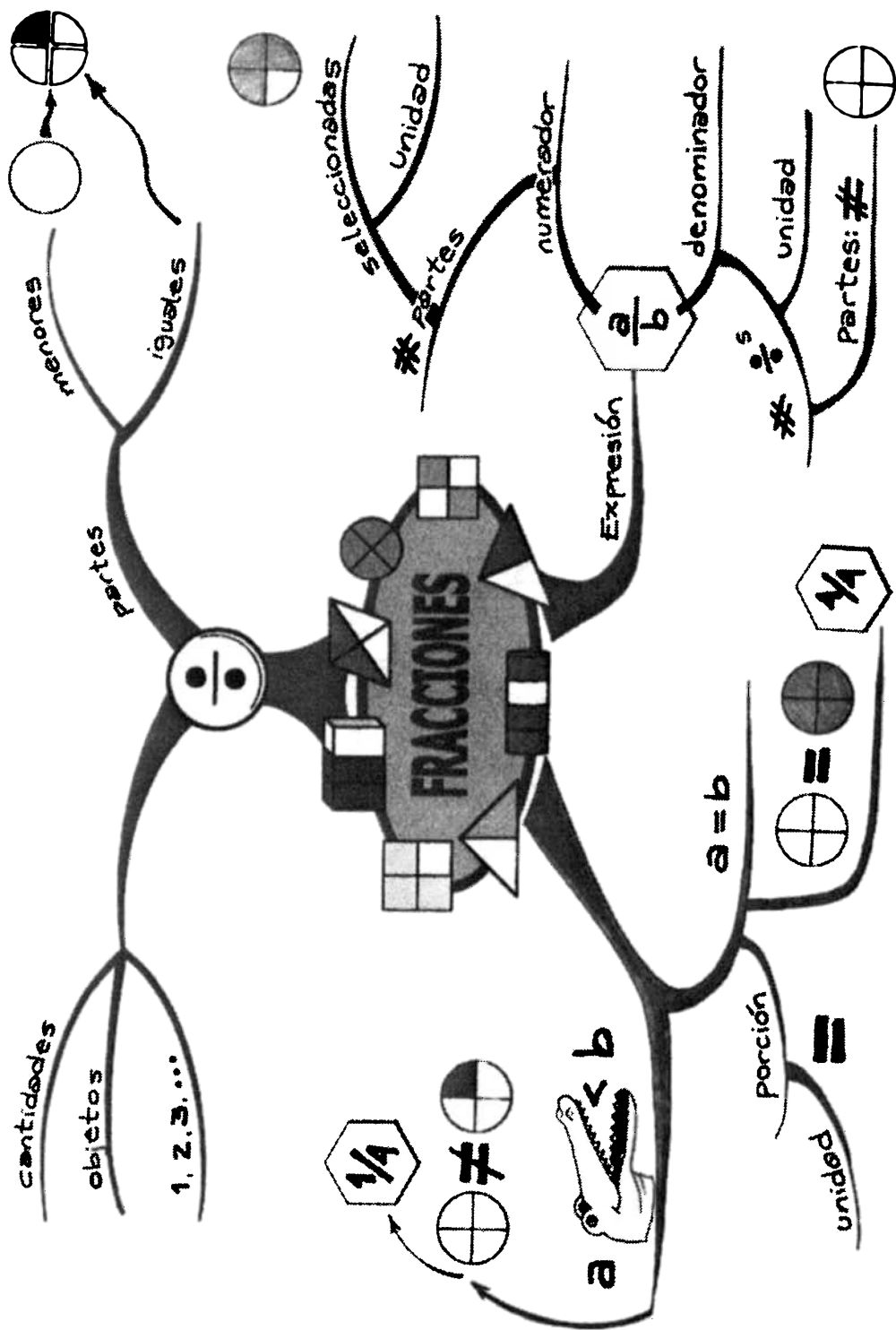
La música se escribe sobre el pentagrama: estructura formada por 5 líneas paralelas, quedando entre ellas cuatro espacios. Sobre él se distribuyen las notas do, re, mi, fa, sol, la, si.

Los símbolos tienen diversos nombres: redonda, blanca, negra, corchea, semicorchea, fusa, semifusa, de acuerdo con su duración, siendo la redonda la más larga.

El signo llamado Clave se coloca con el punto sobre la segunda línea (correspondiente a sol), por lo tanto, es llamada Clave de sol. Se coloca al comienzo de cada pentagrama.

El compás es una expresión musical que se relaciona con el período que marca el ritmo de una pieza. Ejemplos de tiempo musical son: $\frac{2}{4}$ y $\frac{3}{4}$





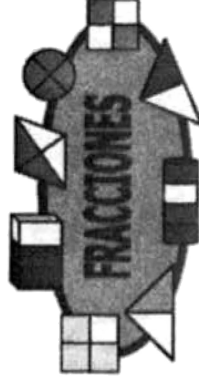
Fracciones

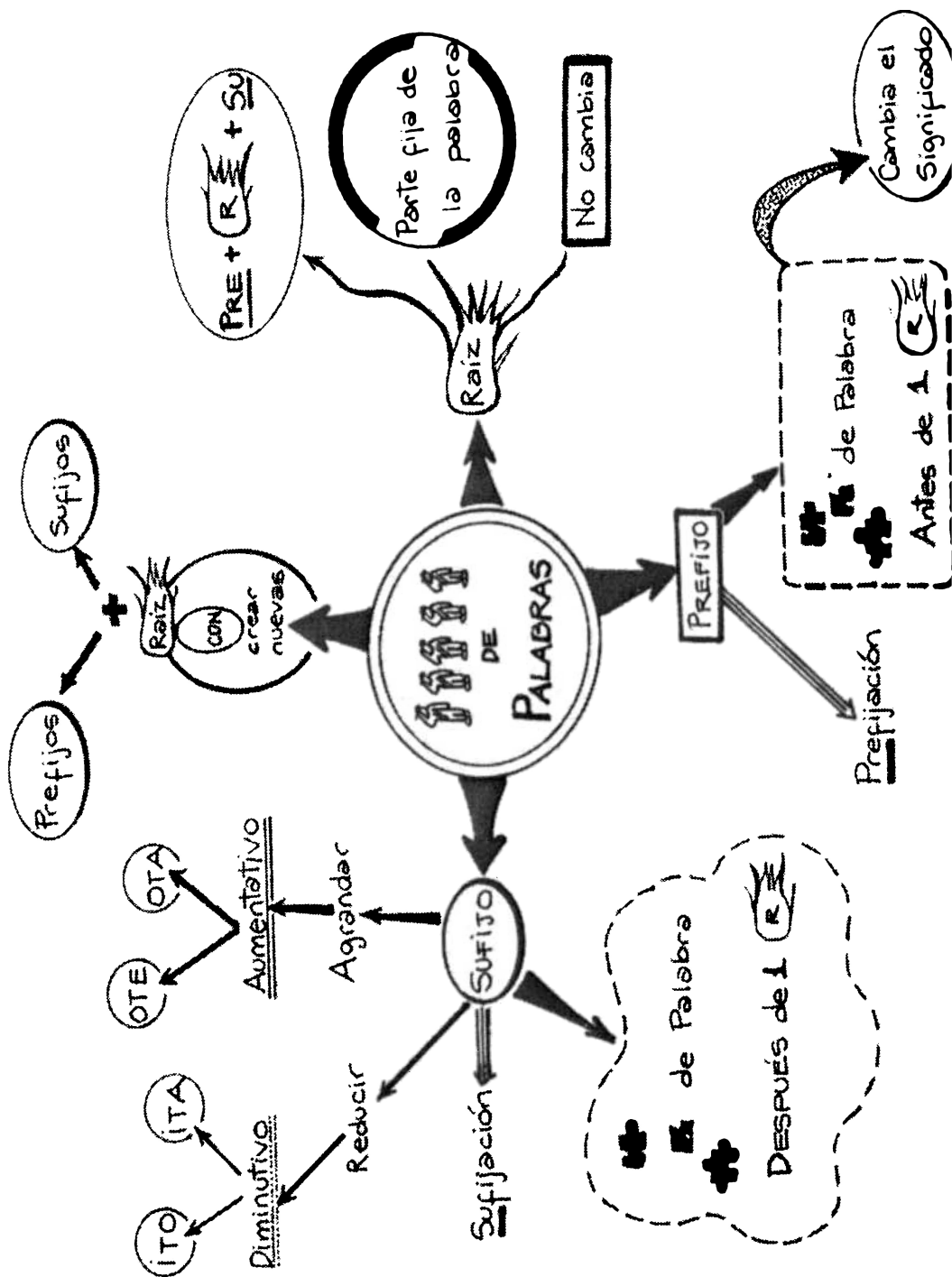
Las fracciones indican la división de cantidades, objetos y números en partes iguales y menores.

Se representan mediante la expresión general a/b donde el término a , llamado numerador, indica el número de partes seleccionadas de la unidad, mientras el término b representa al denominador, que indica el número de divisiones o partes en que se fraccionó la unidad.

Los términos a y b pueden tomar distintos valores, sin embargo cuando a es menor que b , la cantidad tomada de la unidad es menor que la unidad misma. Por ejemplo, $1/4$ es menor que 1.

Cuando el numerador y el denominador son iguales estamos hablando de la unidad, en consecuencia $4/4$ es igual a 1.





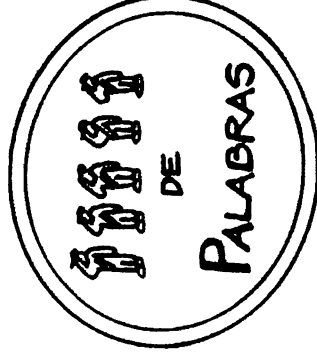
Formación de palabras

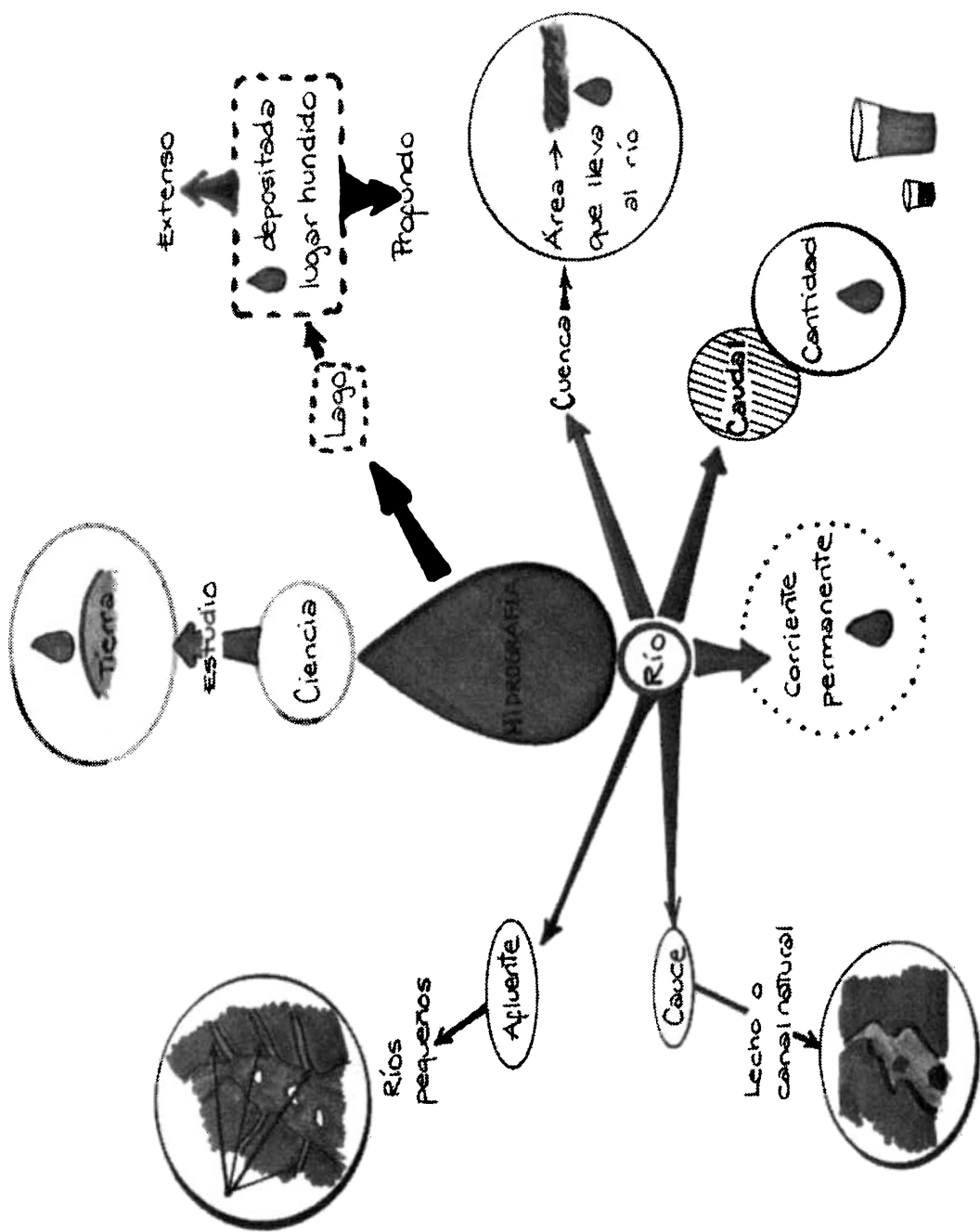
La formación de palabras consiste en crear nuevas palabras a partir de una raíz y de sufijos y/o prefijos.

Se entiende por raíz la parte fija de la palabra, que no cambia y que se coloca antes del sufijo o después del prefijo.

El prefijo es un pedazo de palabra que se coloca antes de la raíz, modificando su significado. La acción de utilizar prefijos se conoce como prefijación.

El sufijo es un pedazo de palabra que se coloca después de la raíz y que denota un carácter diminutivo o aumentativo dependiendo el caso. Las terminaciones *-ito* e *-ita* son diminutivos mientras las terminaciones *-ote* y *-otas* son aumentativos. La acción de utilizar sufijos se conoce como sufijación.





La hidrografía

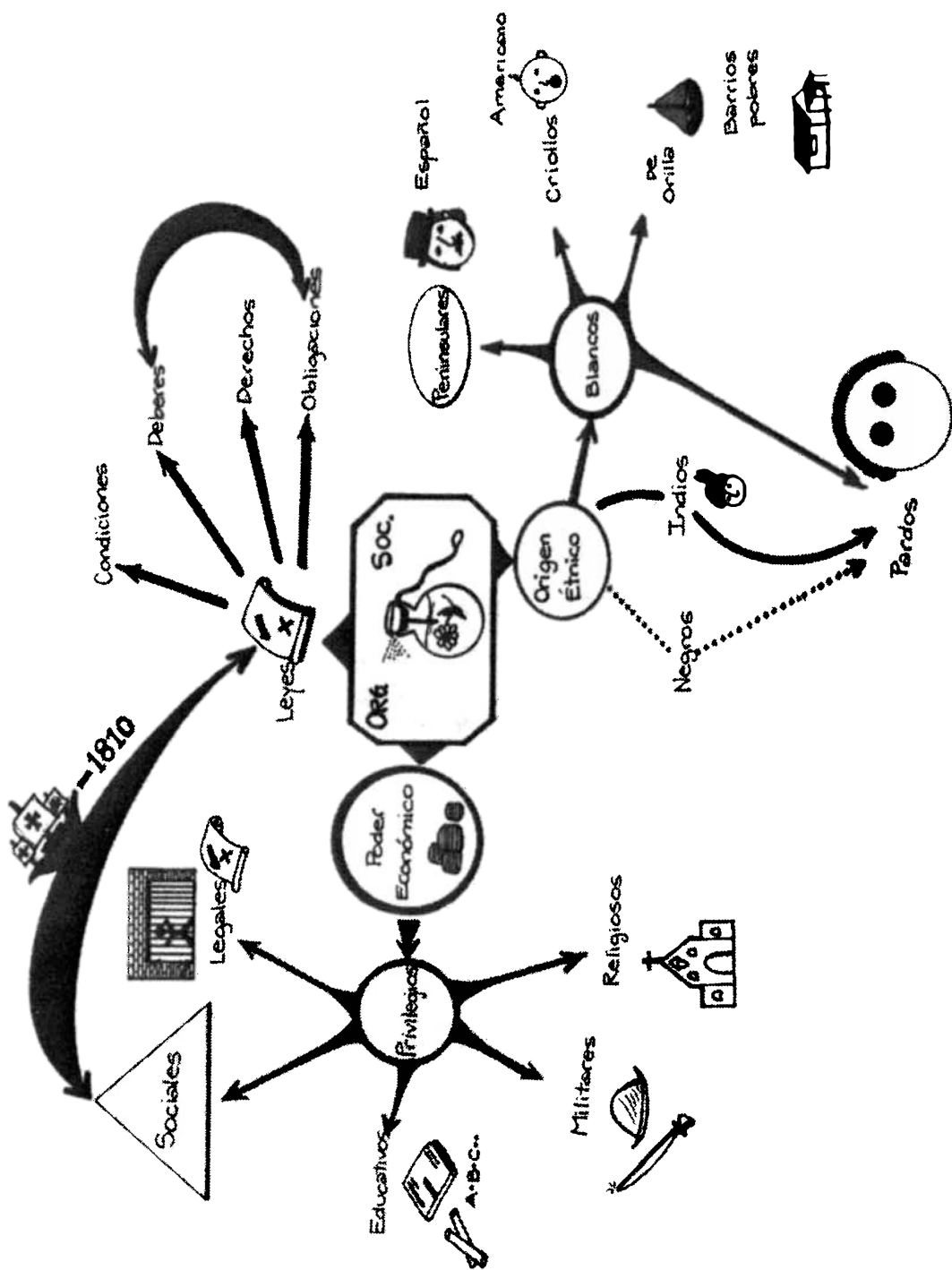
Es la ciencia que estudia el agua sobre la tierra, principalmente considerando los ríos y lagos.

Un lago es una cantidad de agua depositada sobre un lugar hundido, que además debe ser extenso y profundo.

Un río es una corriente permanente de agua, cuya trayectoria, lecho o canal natural se llama cauce y se nutre de agua gracias a ríos pequeños o afluentes.

La cantidad de agua que transporta un río se llama caudal, mientras que al área de la superficie que lleva agua al río se conoce como cuenca.



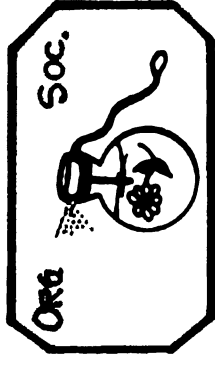


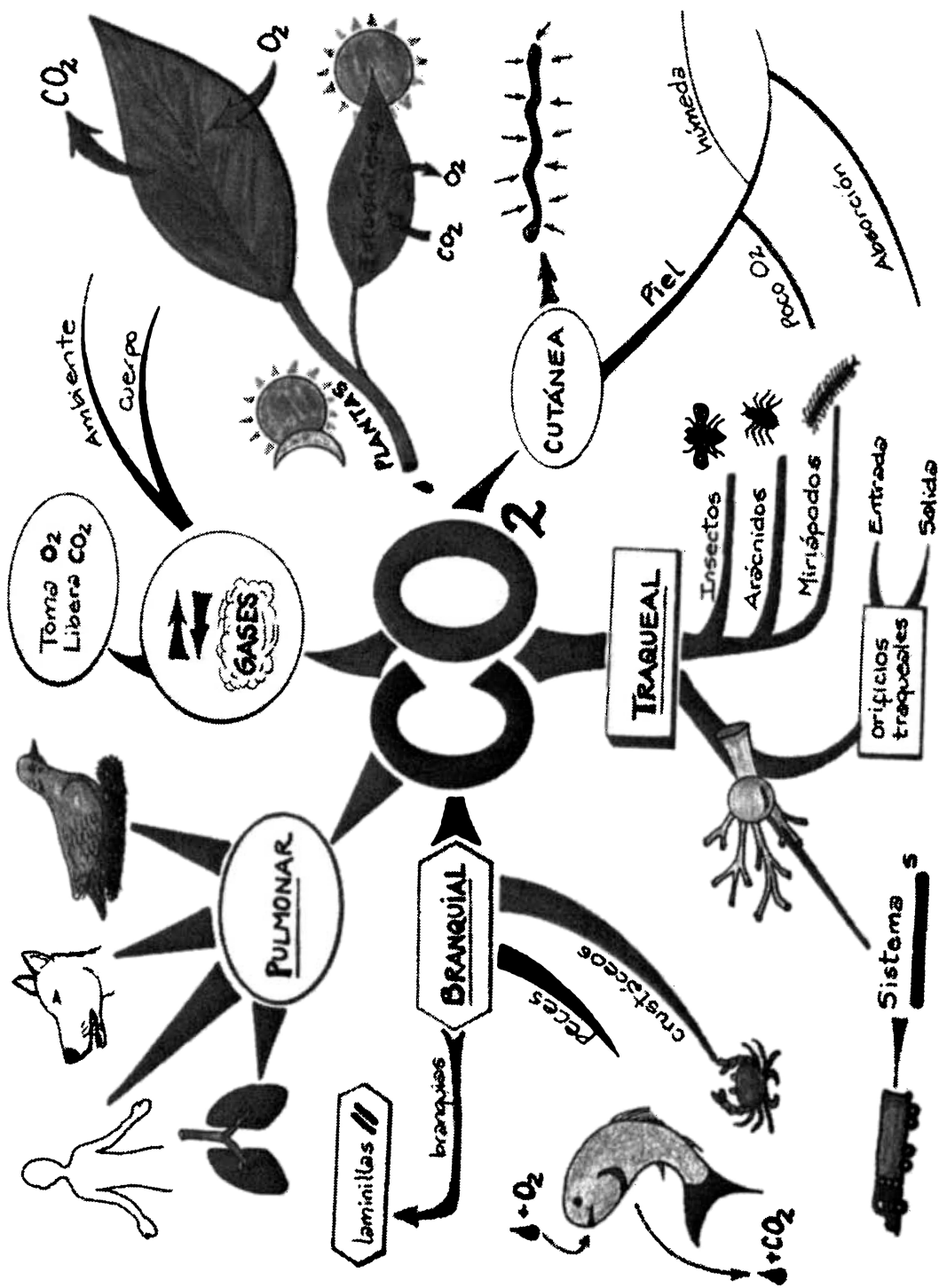
Organización social de la Colonia

Las leyes del periodo colonial, que abarcó desde la llegada de los conquistadores hasta 1810, establecían las condiciones, deberes, derechos y obligaciones de los distintos miembros de la sociedad, la cual estaba dividida de acuerdo al origen étnico en los siguientes grupos:

- Blancos peninsulares, de origen español
- Blancos criollos, hijos de los primeros conquistadores pero nacidos en América
- Blancos de orilla, vivían cerca del mar y habitaban casas pobres
- Pardos, descendientes mestizos entre blancos, negros e indígenas
- Indios, eran los pobladores originales de la región
- Negros, que venían de África como esclavos

El poder económico y las riquezas determinaban la mayoría de los privilegios sociales de la época: religiosos, militares, educativos, sociales y legales.





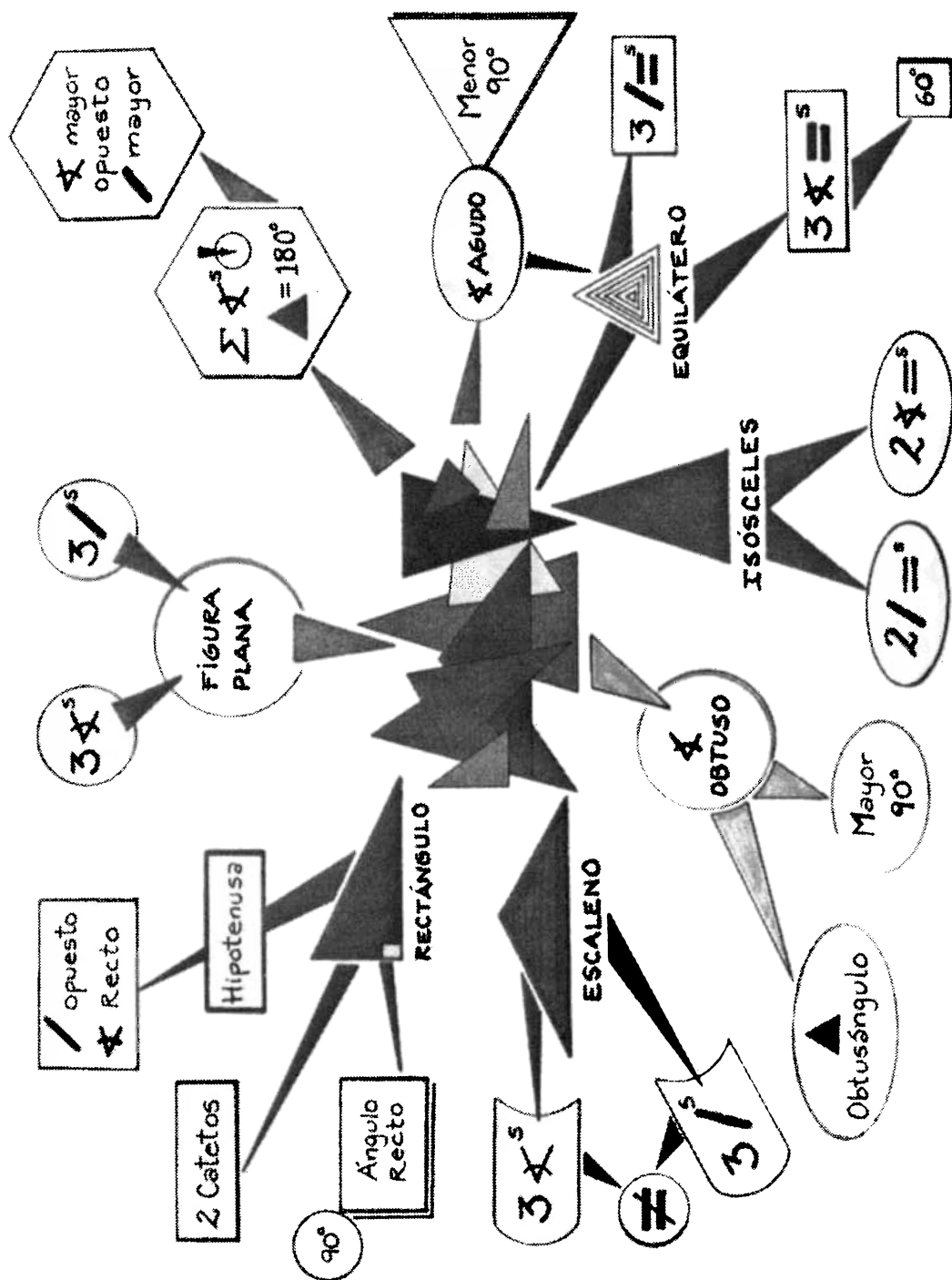
La respiración

Es el intercambio de gases entre el medio ambiente y el cuerpo de los seres humanos, los animales y las plantas. Se toma oxígeno del ambiente (O_2) y se libera dióxido de carbono (CO_2). La respiración en las plantas ocurre principalmente en sus hojas, tanto de día como de noche. Existe otro proceso de intercambio gaseoso, pero que sólo se lleva a cabo en presencia de la luz: la fotosíntesis. En ella se libera oxígeno mientras consume CO_2 .

La respiración en animales se lleva a cabo a través de diferentes estructuras:

- La respiración cutánea se realiza a través de la piel en aquellos animales como los gusanos que requieren poco oxígeno. El aire es absorbido por la piel, la cual siempre se encuentra húmeda.
- La respiración traqueal se lleva a cabo a través de la traquea, que constituye un sistema de tubos transportadores de aire. La entrada y salida de los gases ocurre a través de los orificios traqueales. Insectos como los zancudos y moscas, arácnidos, como las arañas y miriápodos como el ciempiés, tienen respiración traqueal.
- La respiración en los peces y crustáceos, como el cangrejo, se llama branquial por emplear a las branquias, formadas por laminillas paralelas, como órgano respiratorio. El oxígeno disuelto en agua entra por la boca de estos animales, luego sale el agua por las branquias, cargada ahora de dióxido de carbono.
- La respiración pulmonar ocurre en los pulmones en aves, mamíferos y seres humanos.





Triángulos

Los triángulos son figuras planas formadas por 3 lados y tres ángulos. La sumatoria de los ángulos internos del triángulo debe ser 180° y con el mayor de los ángulos opuestos al lado mayor.

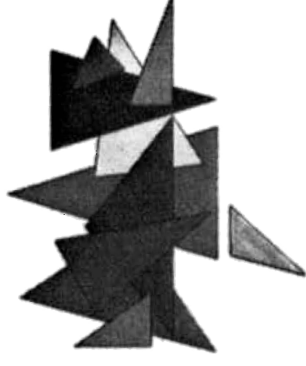
Un ángulo es agudo si mide menos de 90° , en consecuencia, un triángulo equilátero, formado por tres lados y 3 ángulos iguales (de 60° cada uno) presenta 3 ángulos agudos.

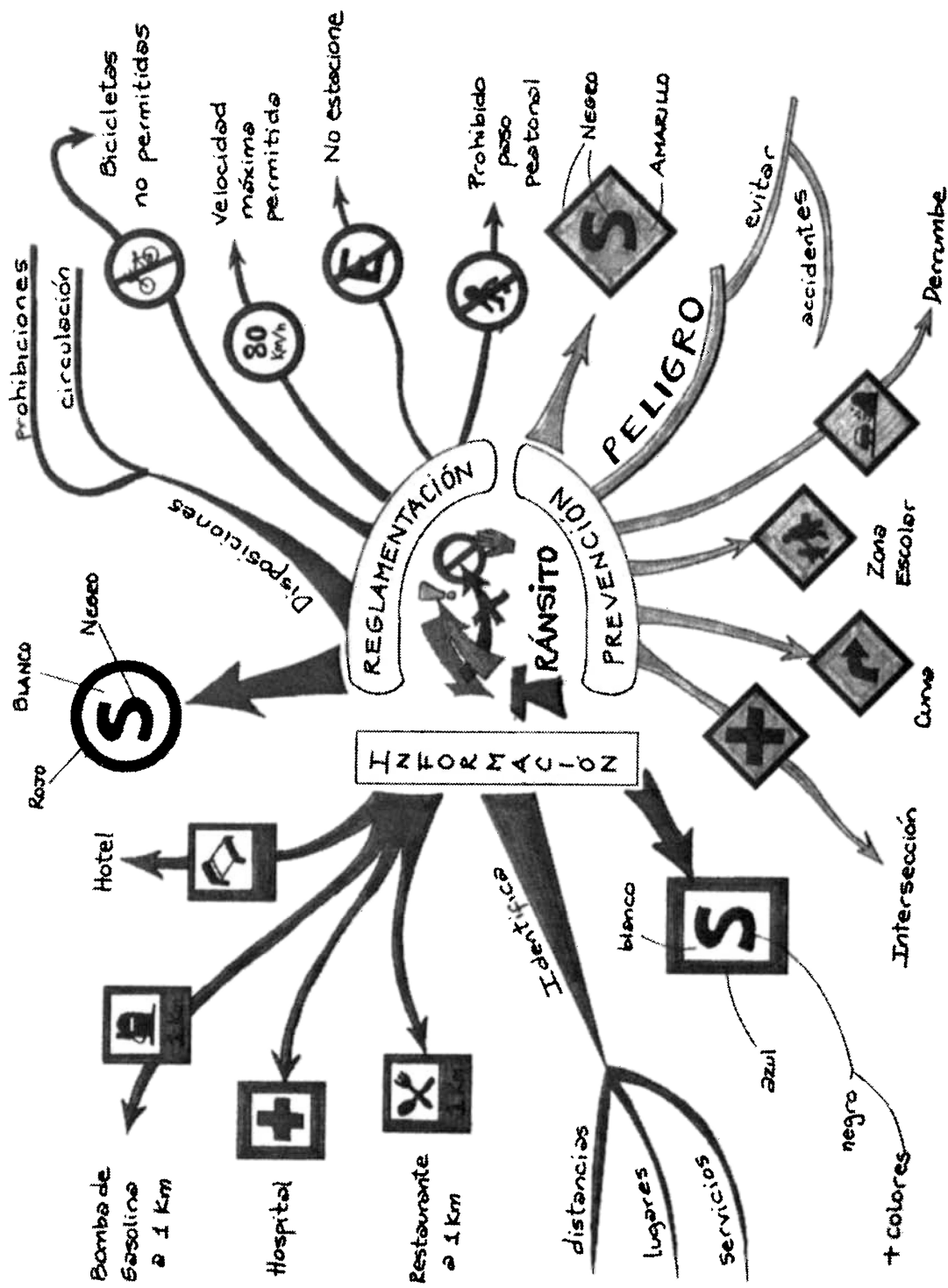
Un triángulo isósceles tiene 2 lados iguales y dos ángulos iguales,

Un ángulo es obtuso si es mayor de 90° . Todo triángulo con ángulo obtuso se llama obtusángulo.

Un triángulo escaleno es aquel que presenta tanto sus tres lados como sus tres ángulos distintos.

Finalmente, un triángulo rectángulo es aquel donde se presenta un ángulo recto, es decir, de 90° . El lado opuesto al ángulo se denomina hipotenusa mientras los otros dos son llamados catetos.

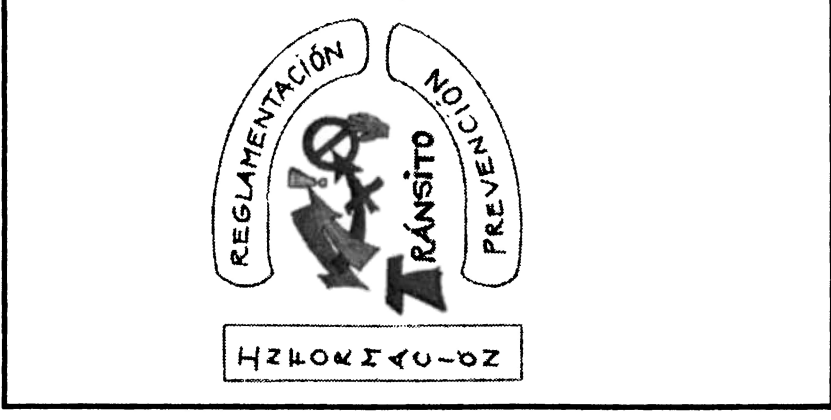


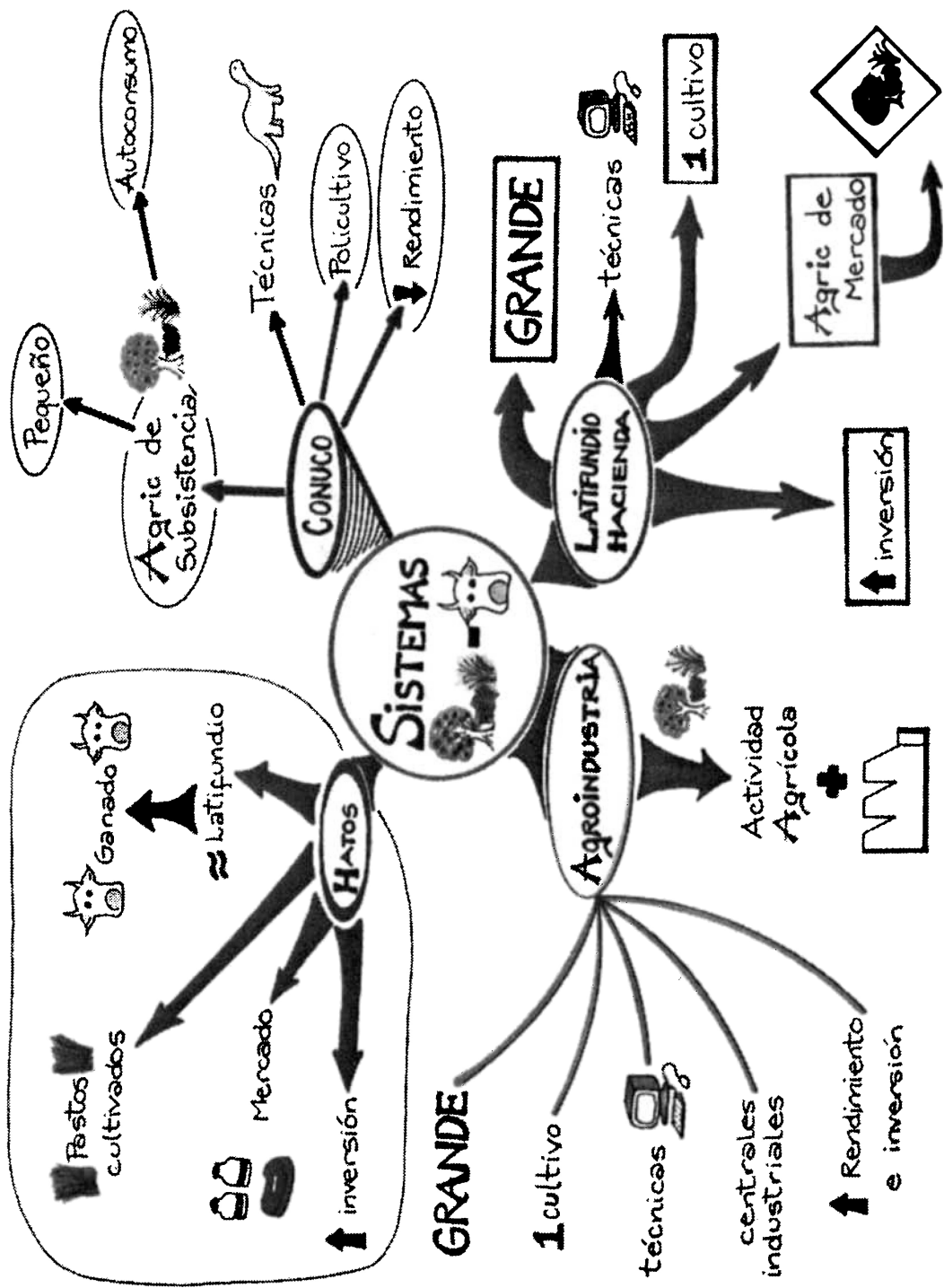


Señales de tránsito

Los principales tipos de señales de tránsito son:

- Señales de reglamentación: notifican las disposiciones reglamentarias sobre circulación, así como las prohibiciones. Generalmente son de forma circular, fondo blanco, borde rojo y símbolos negros. Ejemplos: prohibido el paso a peatones, no estacione, bicicletas no permitidas, velocidad máxima permitida.
- Señales de prevención: indican condiciones de peligro en la vía para evitar accidentes. Tienen forma romboidal, fondo amarillo, borde y símbolos negros. Por ejemplo: intersección de vías, curva, zona escolar, derrumbe.
- Señales de información: identifican distancias, lugares y servicios ubicados a lo largo de la vía. Tienen forma rectangular, generalmente son de fondo azul y con símbolos en negro u otro color. Algunas son: hospital, hotel, restaurante, bomba de gasolina.

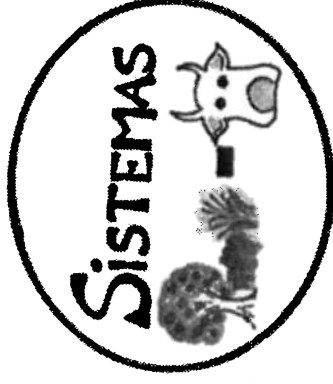


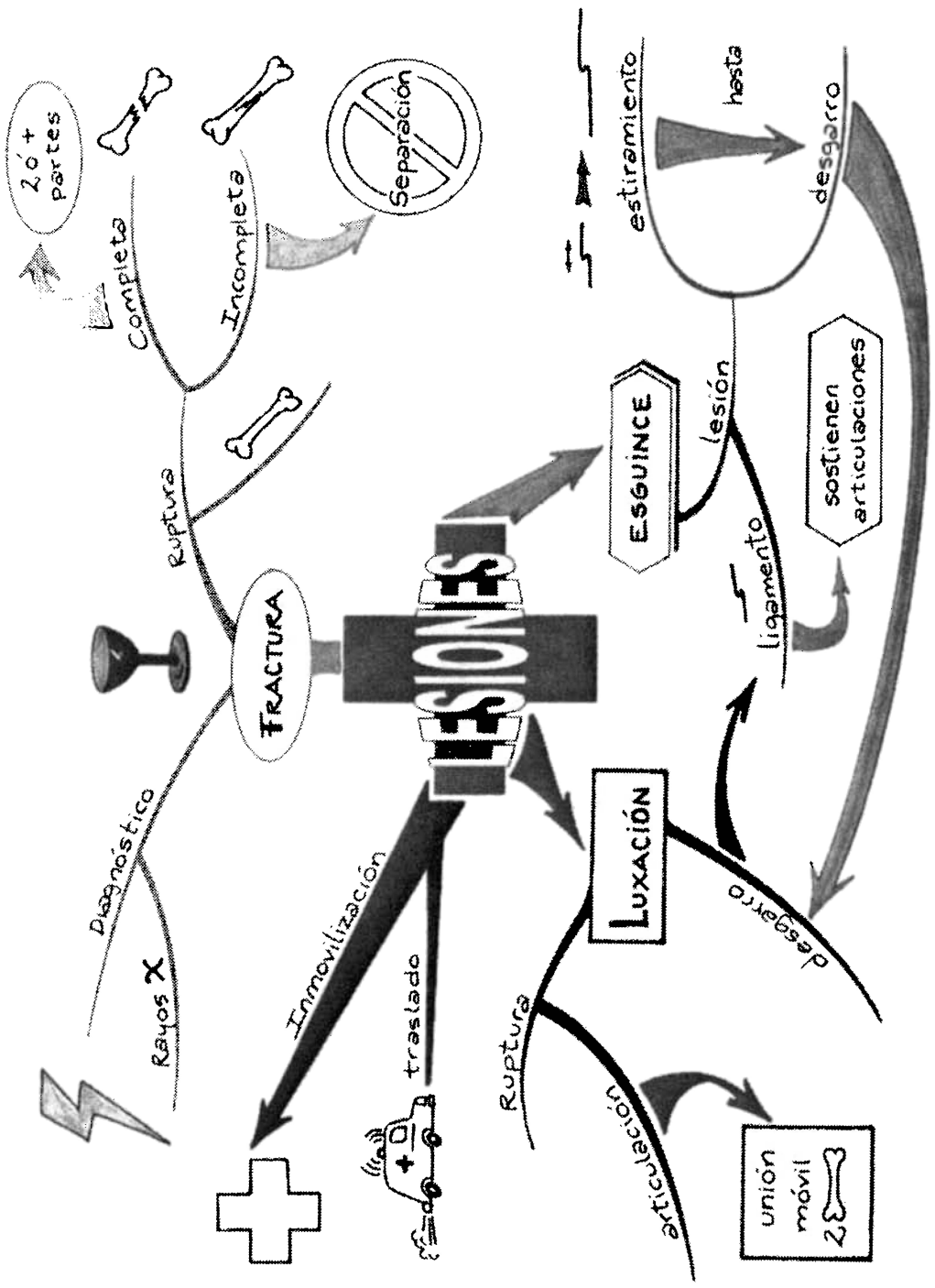


Principales sistemas agropecuarios

Los principales sistemas agropecuarios son:

- El conuco: basado en una economía de subsistencia pequeña, de varios cultivos, destinada básicamente al autoconsumo; emplea técnicas primitivas, rudimentarias que por lo general producen bajo rendimiento.
- El latifundio o hacienda: se dedica a la producción de un solo tipo de cultivo en grandes extensiones de terreno, empleando para ello técnicas modernas y alta inversión. Generalmente, la producción se destina al mercado. Si combina la cría se llama latifundio.
- La agroindustria: combina la actividad agrícola con la industrial en la producción de un solo tipo de cultivo en grandes proporciones, usando técnicas modernas y centrales industriales. Se requiere una alta inversión, pero son de alto rendimiento.
- El hato: debido a que su producción principal está orientada al mercado de la carne y la leche, se requiere una alta inversión para el cultivo de los pastos y la cría de ganado vacuno principalmente. En grandes extensiones se le dice también latifundio.





Lesiones frecuentes

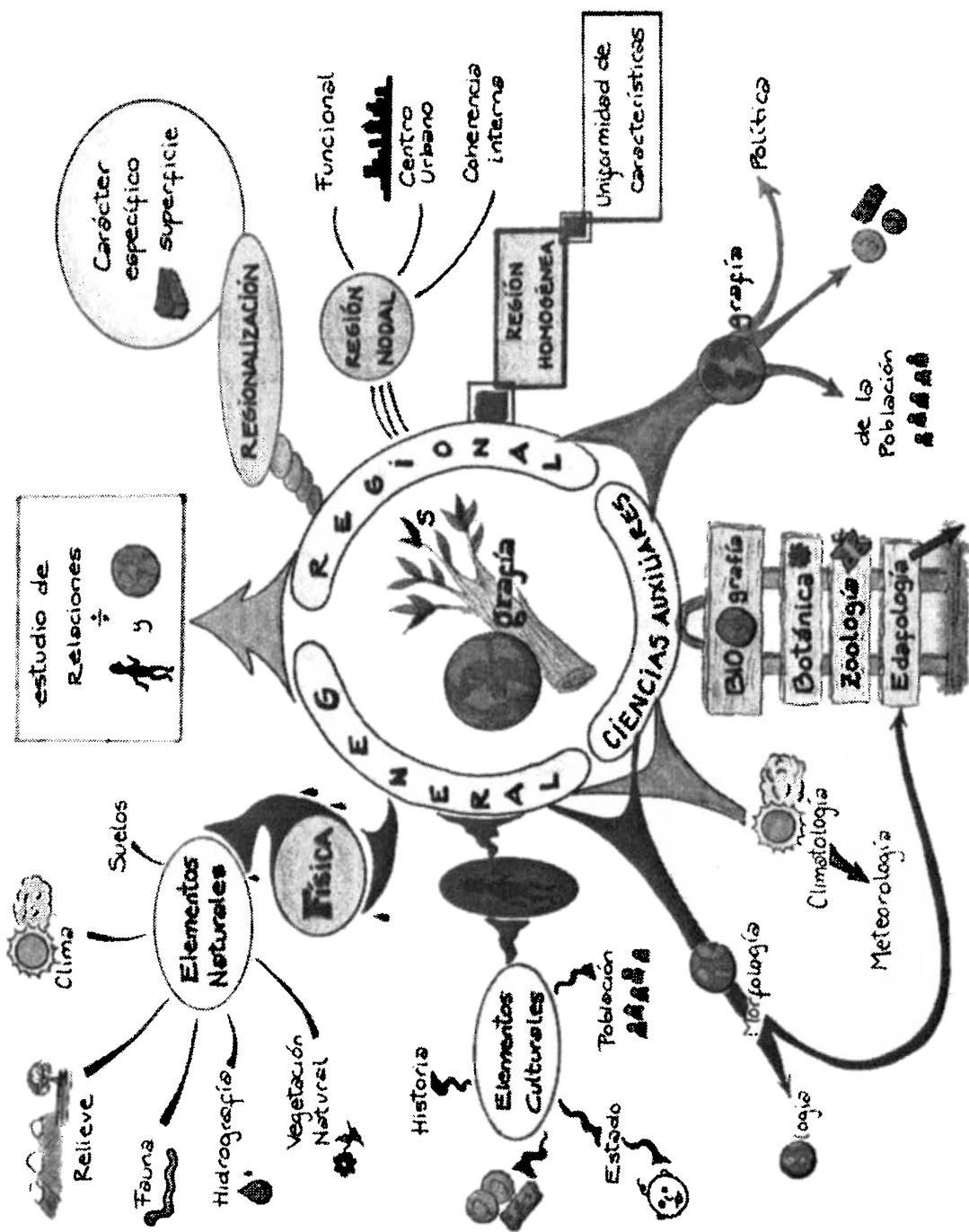
Una fractura consiste en la ruptura de un hueso. Puede ser completa, si el hueso se parte en dos o más pedazos; o incompleta, si existe una línea de fractura sin que el hueso se separe en pedazos. El diagnóstico definitivo de las fracturas se hace a través de rayos X.

Los esguinces son lesiones de los ligamentos que sostienen las articulaciones. Estas lesiones van desde un simple estirón hasta desgarros totales de los ligamentos, lo cual produce una luxación.

La unión móvil de dos huesos se llama articulación. La luxación es la ruptura de una articulación, desgarró de muchos o todos los ligamentos que la sostienen y el desplazamiento de uno de los huesos que la forman.

En todos los casos, los primeros auxilios consisten en la inmovilización de la zona afectada y su traslado a un centro de salud.





Ramas de la geografía

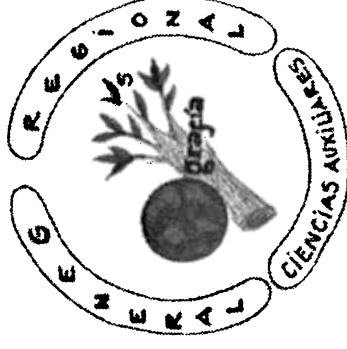
La geografía es la ciencia que se encarga del estudio de las relaciones entre el hombre y la tierra. Pueden considerarse tres ramas principales de la geografía, cada una con sus respectivas subdivisiones:

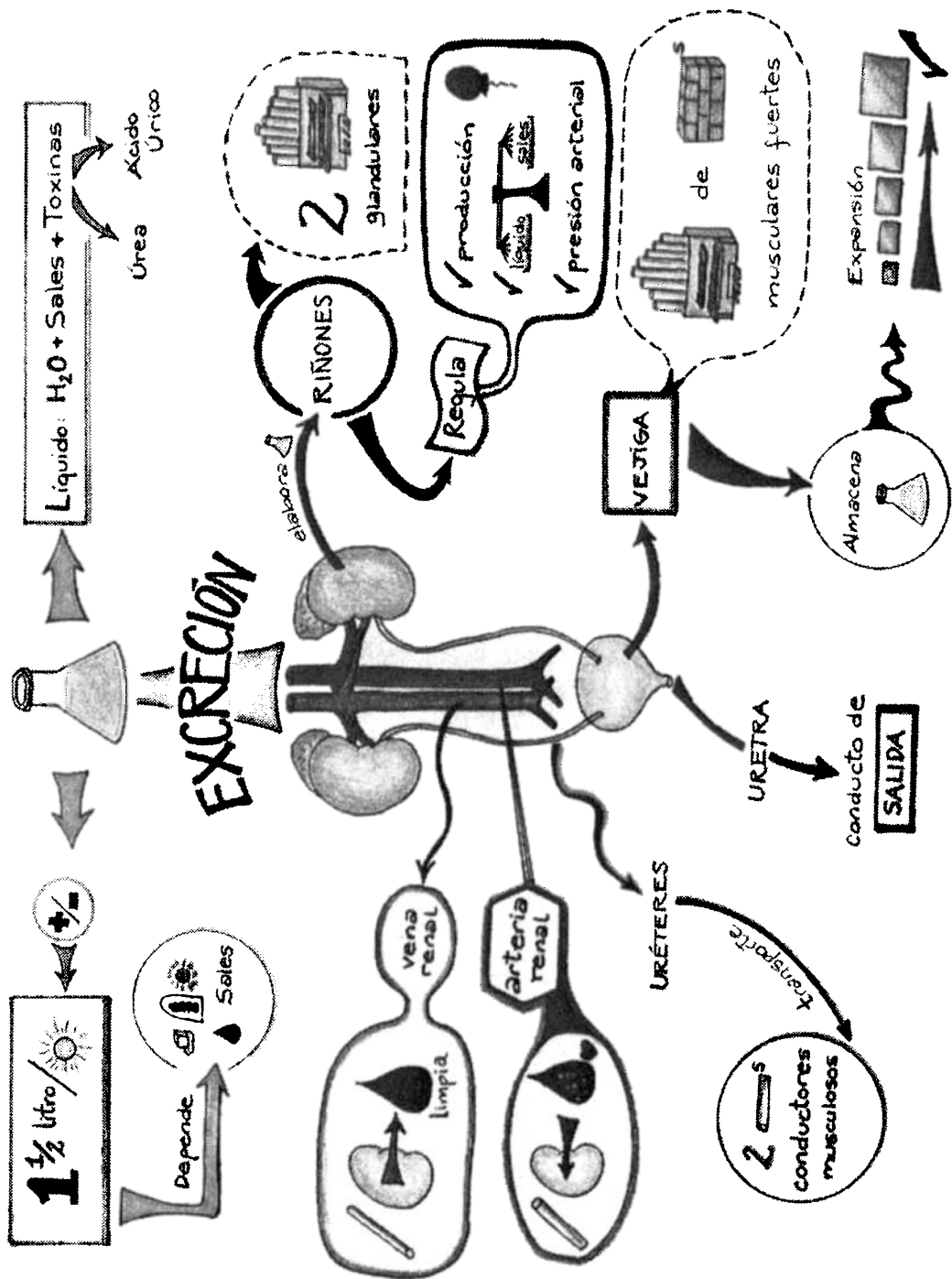
Geografía Regional: dentro de ella encontramos la *regionalización* referida con carácter específico a una región de la superficie. La *región nodal* estudia los centros urbanos desde el punto de vista funcional y de coherencia interna. La *región homogénea* estudia la uniformidad de las características de una región en particular.

Geografía General: subdividida en *geografía física*, dedicada al estudio de los elementos naturales: los suelos, el clima, el relieve, la fauna, la hidrografía y la vegetación natural. La *geografía humana* comprende los elementos culturales de la historia, el dinero, la población y el Estado.

Como ciencias auxiliares de la geografía encontramos la *biogeografía*, la *botánica*, la *zoología*, la *edafología*, la *geomorfología*, la *geología*, la *climatología* y la *meteorología*.

La geografía también se divide en geografía política, económica y de la población.



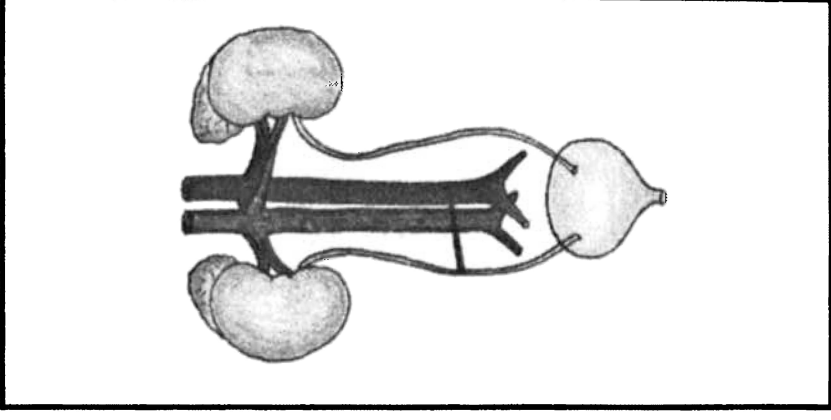


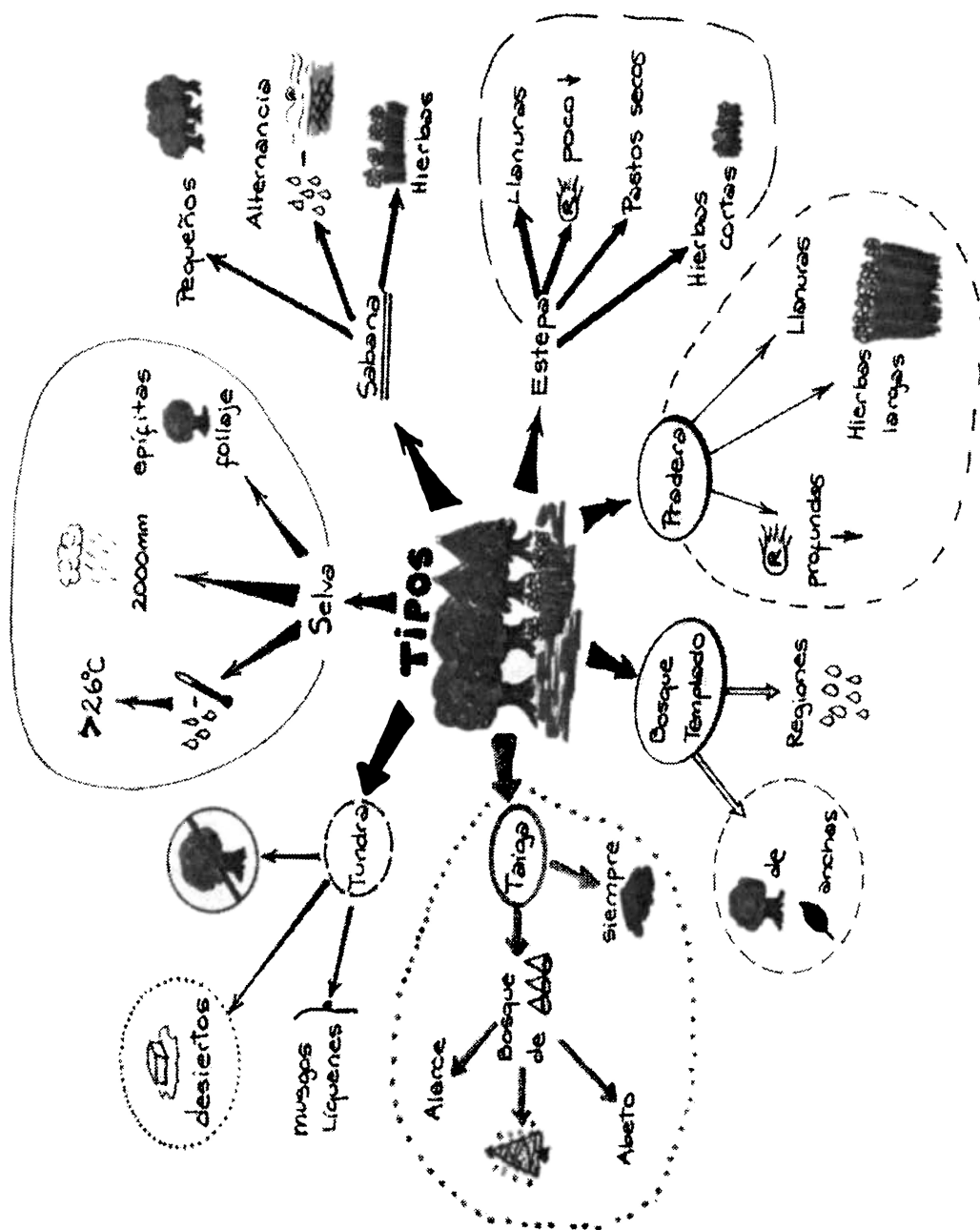
El aparato urinario

El aparato urinario permite la excreción de la orina, un líquido amarillo compuesto de agua, sales y toxinas como la urea y el ácido úrico. La eliminación diaria de orina depende de varios factores como las condiciones ambientales (frío o calor), la cantidad de sol recibida, el consumo de agua y sales.

Los principales componentes del aparato urinario son:

- Los riñones: par de órganos glandulares que elaboran la orina, regulan la producción de glóbulos rojos, establecen el balance entre líquidos y sales y regulan la presión arterial.
- La vejiga es un órgano de paredes musculares fuertes que almacena la orina y con buena capacidad para expandirse.
- La uretra es el conducto de salida de la orina hacia el exterior del cuerpo.
- Los uréteres son dos tubos conductores musculares que permiten el transporte de la orina.
- La arteria renal es un tubo que permite la entrada al riñón de sangre cargada de impurezas proveniente del corazón.
- La vena renal es un tubo que permite la salida de la sangre limpia del riñón.

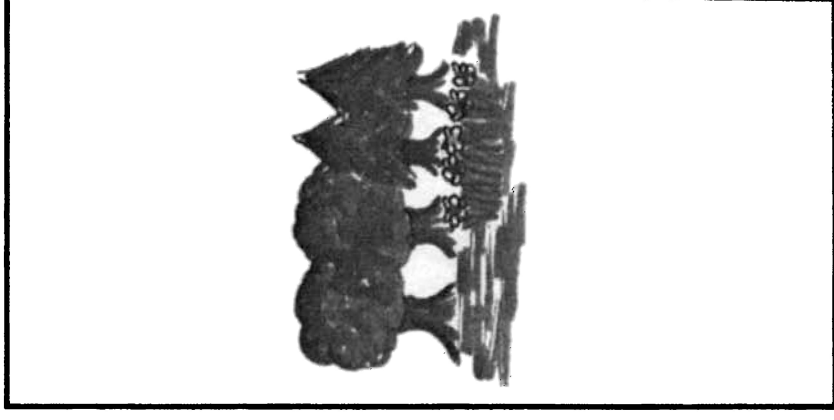


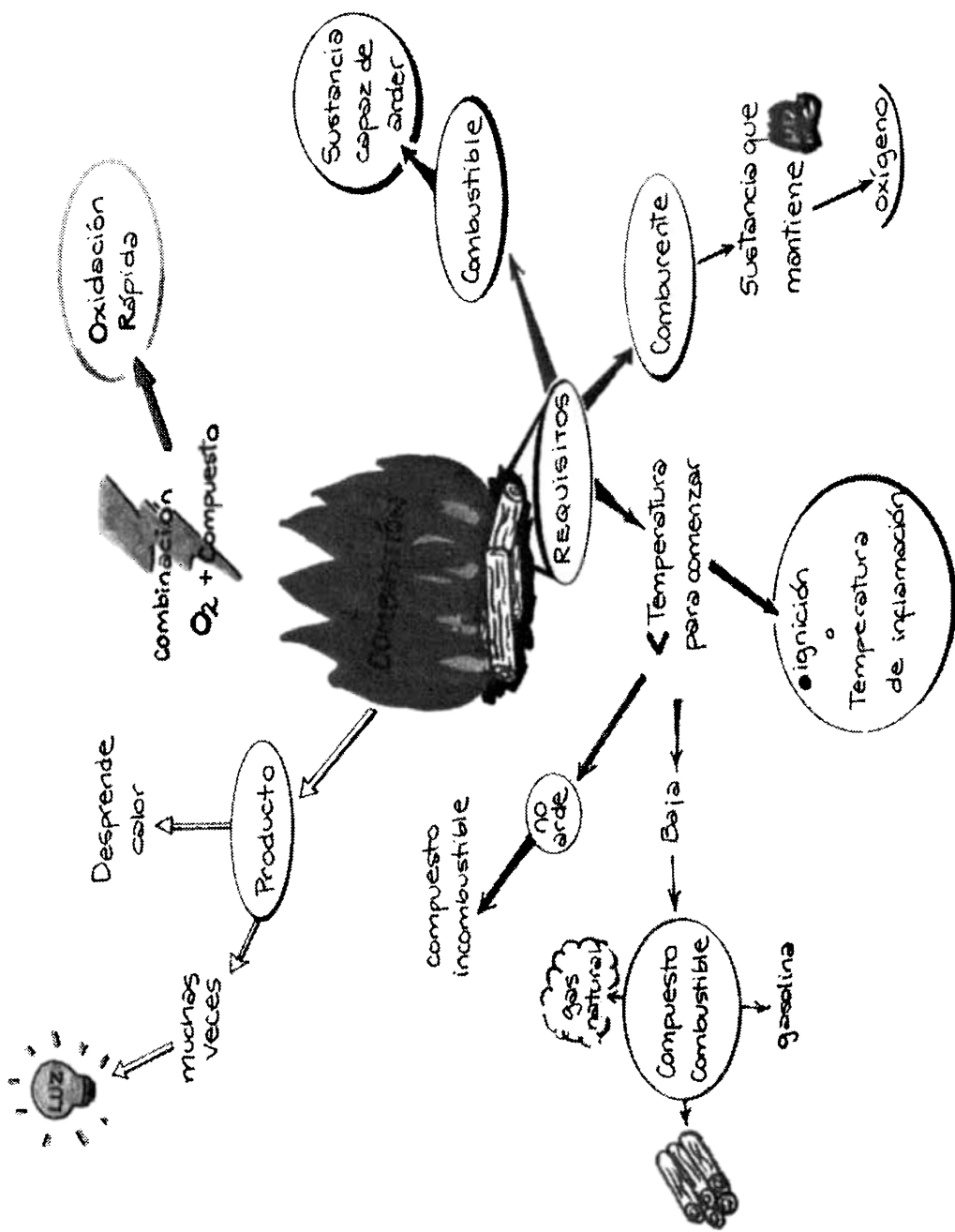


Principales tipos de vegetación

Los principales tipos de vegetación pueden clasificarse como:

- Selva: abundan las epífitas, los árboles y el follaje. El clima de las regiones selváticas se caracteriza por una alta temperatura, en general mayor a 26°C; mucha humedad, alrededor de 2000 mm anuales.
- Sabana: presenta hierbas altas, árboles aislados y pequeños. Su clima se caracteriza por la alternancia entre lluvia y sequía.
- La estepa es un tipo de vegetación propio de las llanuras, se caracteriza por presentar vegetación con raíces poco profundas, pastos secos, así como hierbas cortas y gramíneas.
- Las praderas se caracterizan por hierbas largas y plantas con raíces profundas en llanuras extensas.
- El bosque templado es característico de regiones húmedas, usualmente se consiguen árboles de hojas anchas.
- La taiga o bosque de coníferas pertenece a los llamados bosques siempre verdes. Entre las coníferas más conocidas están el pino, el abeto y el alerce.
- La tundra presenta principalmente líquenes y musgos, sin árboles grandes. Corresponde a desiertos fríos.





La combustión

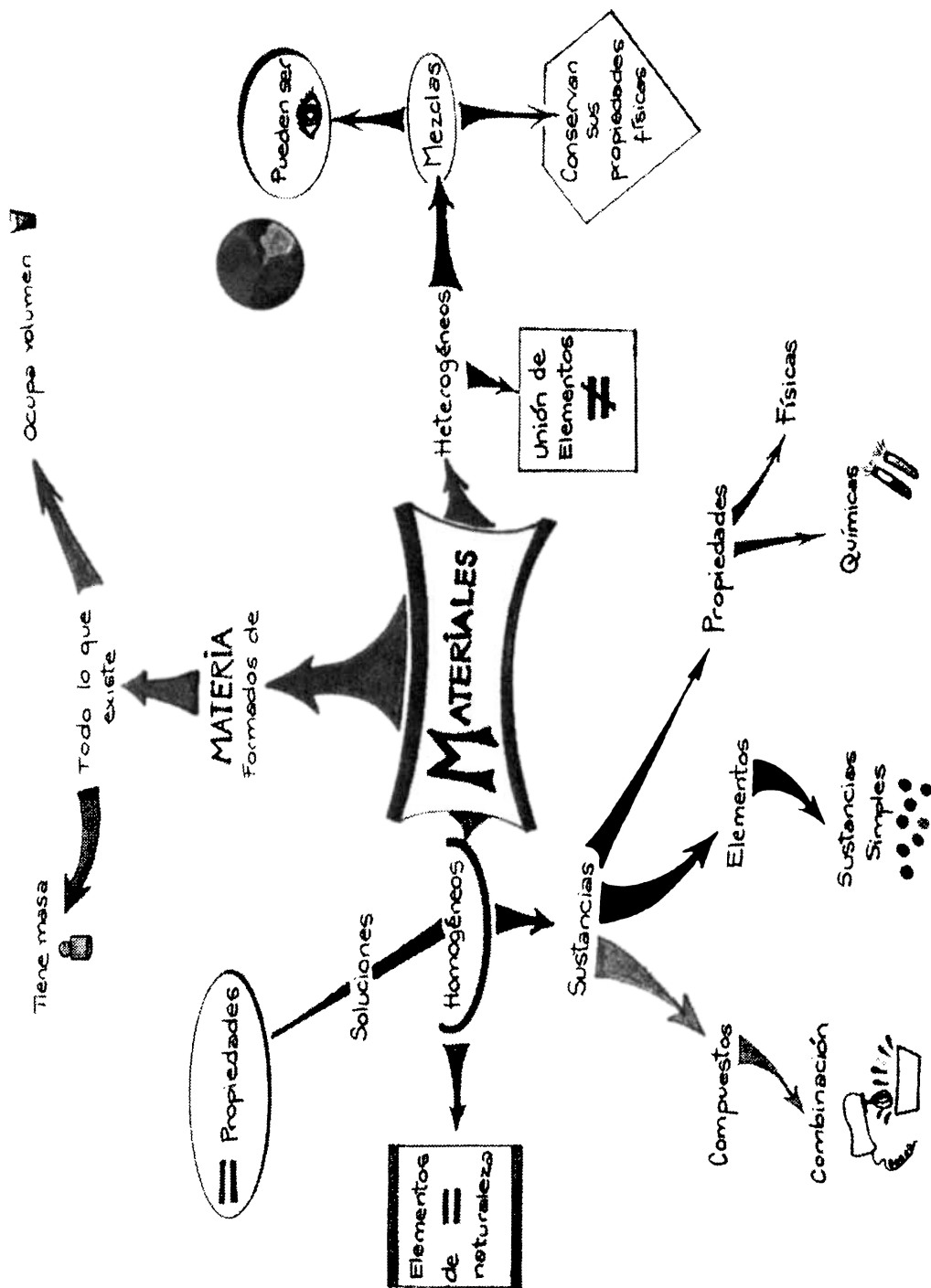
La combustión es la combinación rápida de una sustancia simple o de cualquier compuesto con el oxígeno, es decir, constituye una oxidación rápida.

Para que ocurra una combustión se requiere:

- Combustible: sustancia capaz de arder.
- Comburente: sustancia que mantiene la combustión, oxígeno por ejemplo.
- El combustible debe alcanzar la temperatura de ignición o punto de ignición, es decir, la mínima temperatura para comenzar a arder.

Los compuestos combustibles tienen una temperatura de ignición baja. Ejemplos: madera, el gas natural y la gasolina. Por su parte, los compuestos incombustibles son aquellos que no arden a pesar de la temperatura. Como resultado de la combustión se desprende calor y en muchas ocasiones se emite luz.

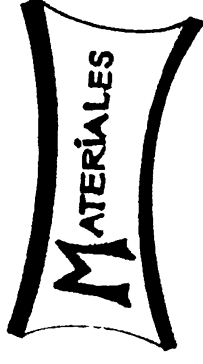


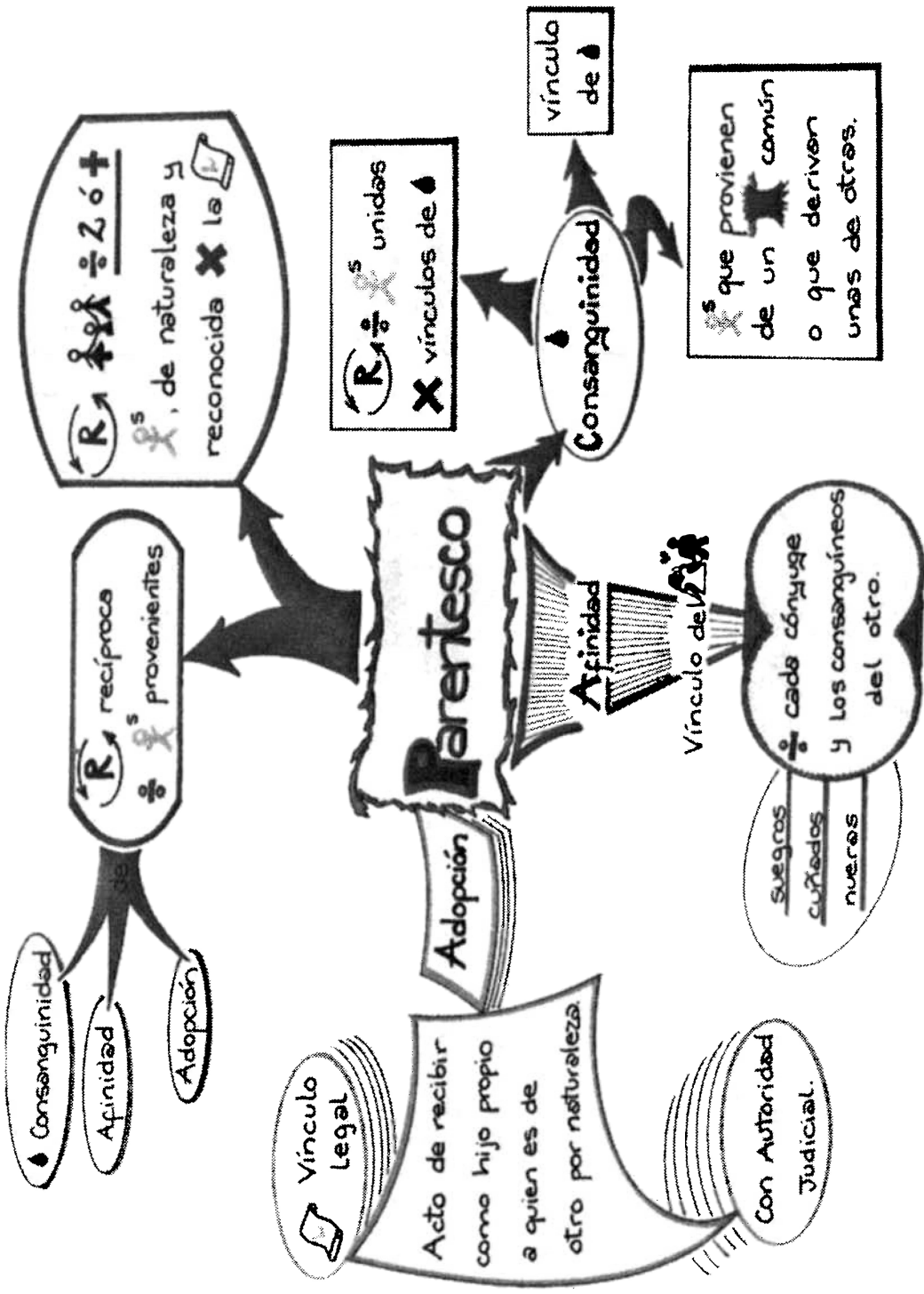


Los materiales

Los materiales están formados de materia. Ésta puede definirse como todo lo que ocupa un volumen y tiene masa. Los materiales pueden clasificarse en:

- **Heterogéneos:** formados por la unión o mezcla de elementos diferentes donde cada uno mantiene sus propiedades físicas e incluso en algunos casos pueden ser distinguidos visualmente.
- **Homogéneos:** formados por elementos de la misma naturaleza que en conjunto y en forma de soluciones presentan las mismas propiedades. Las sustancias componentes pueden ser elementos, sustancias simples o compuestos, formados mediante la combinación de otros elementos. Presentan propiedades físicas y químicas.





El parentesco

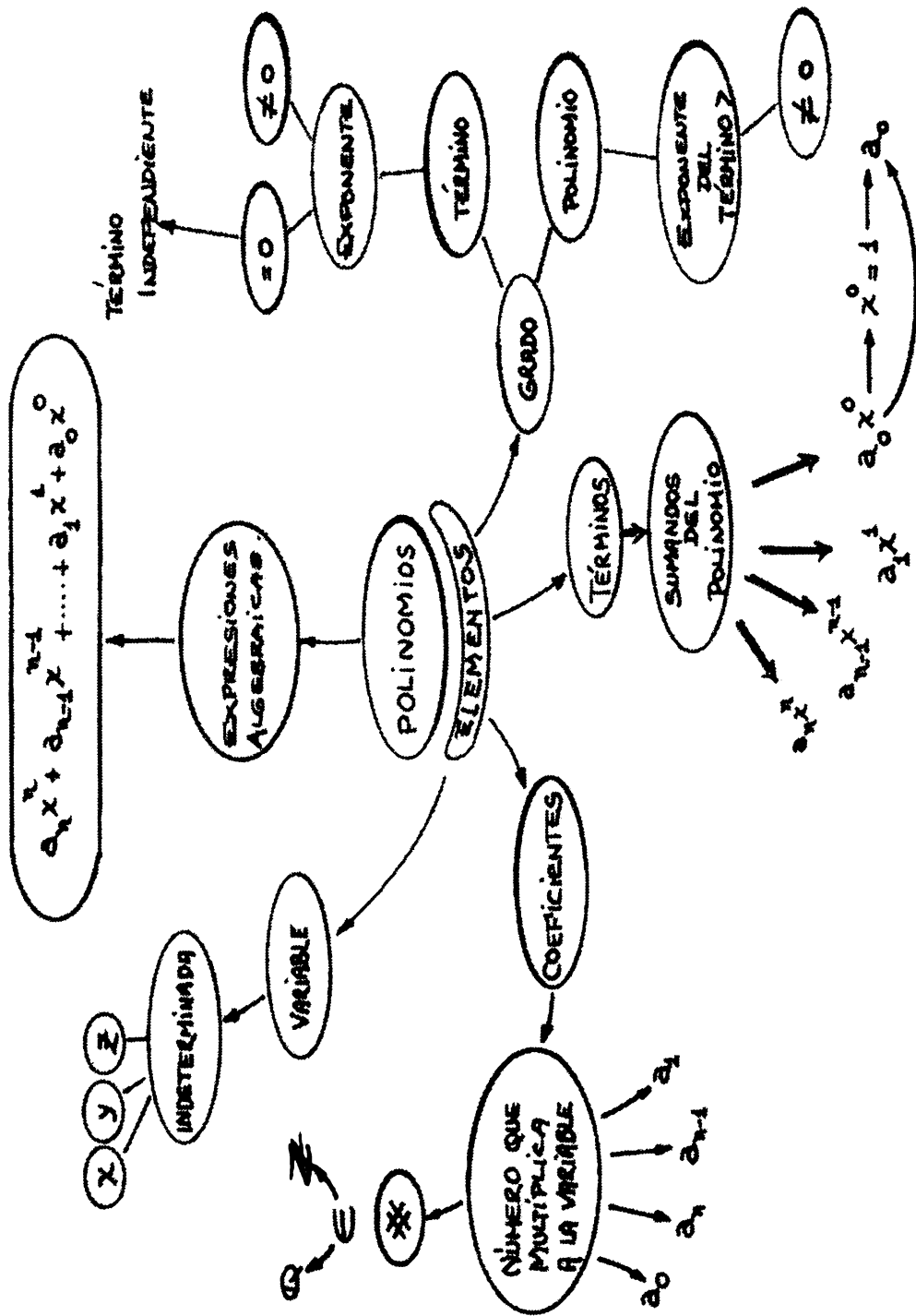
El parentesco se define como una relación recíproca entre personas, proveniente de la consanguinidad, afinidad o la adopción, o bien como una relación familiar existente entre dos o más personas, de naturaleza y reconocida por la ley.

Por consanguinidad se entiende la relación entre personas unidas por vínculos de sangre, que provienen de un tronco común o que derivan unas de otras.

La afinidad constituye un vínculo del matrimonio. Establece la relación entre cada cónyuge y los parientes consanguíneos del otro, es decir, suegros, cuñados, nueras, etc.

La adopción constituye el acto de recibir como hijo propio a alguien que por naturaleza es hijo de otro. Representa un vínculo legal con autoridad judicial.





Polinomios

Los polinomios son expresiones algebraicas de la forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0 x^0$$

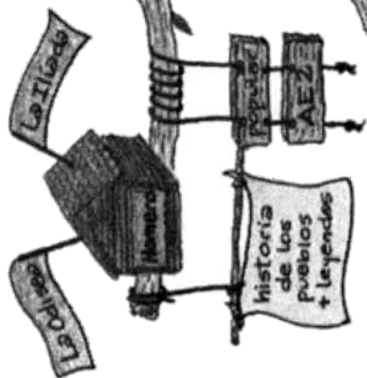
donde n es un número natural. Los elementos que componen un polinomio son los siguientes:

- El grado de cada término del polinomio es simplemente su exponente. Si éste es igual a cero, el término se llama término independiente.
- El grado del polinomio viene dado por el exponente del término mayor, siempre y cuando éste sea mayor que cero.
- Términos: son todos los sumandos que componen el polinomio:

$$a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, \dots, a_1 x^1, a_0 x^0$$

- Coeficientes: son los números que multiplican a la variable. Pueden ser enteros o fraccionarios. Se denotan mediante $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$
- Variable: incógnita indeterminada del polinomio. Usualmente se emplean letras como x, y, z .

POLINOMIOS



Sócrates
Aristóteles
Platón



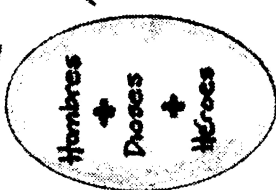
el hombre y su conducta
origenes ???

SABIDURÍA

♥ SABIDURÍA



Narrativo

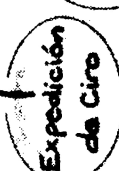


Herodoto



Guerre
Persas - Helenos

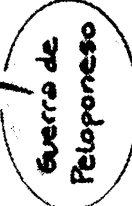
Jenofonte



Tucidides

Critica !

Causas ?



Cultura griega clásica

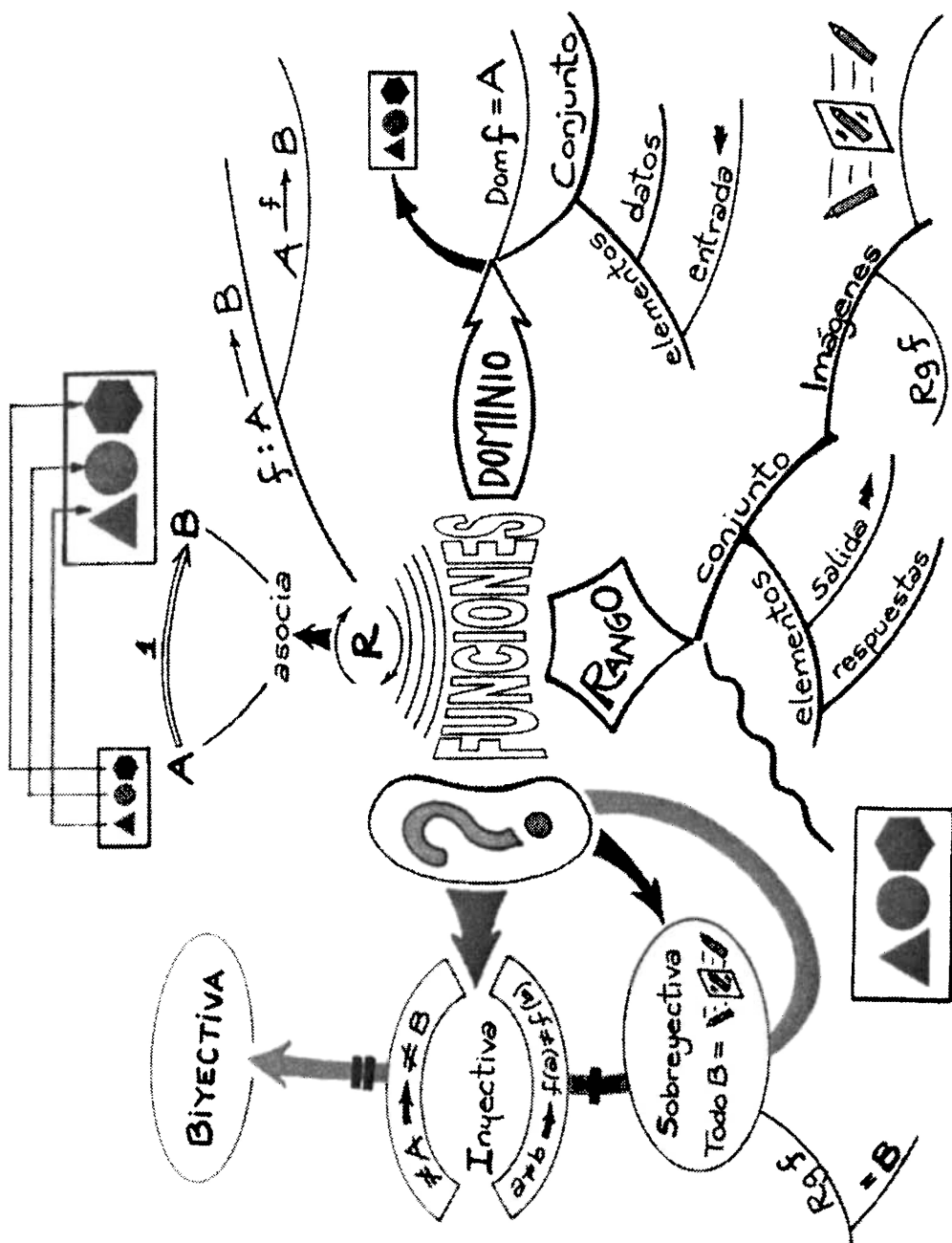
Las principales manifestaciones de la cultura griega en el período clásico fueron:

En la literatura: la poesía épica, representada por los cantores de poesías populares llamados aedos, narra la historia de los pueblos y la mezcla con la leyenda. Uno de ellos fue Homero, autor de *La Ilíada* y *La Odisea*. En poesía lírica se destacan los Himnos Triunfales contados por el poeta Píndaro. La oratoria se desarrolla debido a las luchas sociales y a la política, mientras el teatro como expresión de la tragedia y la comedia, empezó por coros que cantaban poesías y siguió con la presencia de los demás actores.

Son tres los representantes de la historia: Herodoto, quien escribió *Los Nueve Libros de la Historia*, con un carácter narrativo, mezcla hombres, dioses y héroes. Su tema central es la guerra entre persas y helenos; sin embargo, dedica capítulos enteros a la geografía. Tucídides, en su obra, *La Guerra del Peloponeso*, busca las causas de los hechos y juzga mediante la crítica. Jenofonte, igualmente involucra la crítica y busca las causas. Describió la expedición de Ciro.

Filosofía: su origen fue el amor a la sabiduría y luego a la sabiduría misma. Su interés fue buscar el origen de las cosas y meditar acerca del hombre y su conducta. Sus principales exponentes fueron Sócrates, Platón y Aristóteles.





Funciones

Se denomina función de A en B a toda relación que asocia cada elemento de A con un solo elemento de B. Simbólicamente las funciones de A en B se denotan como:

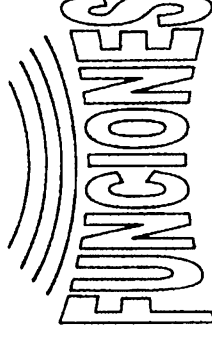
$$f: A \rightarrow B \quad \text{o} \quad A \xrightarrow{f} B$$

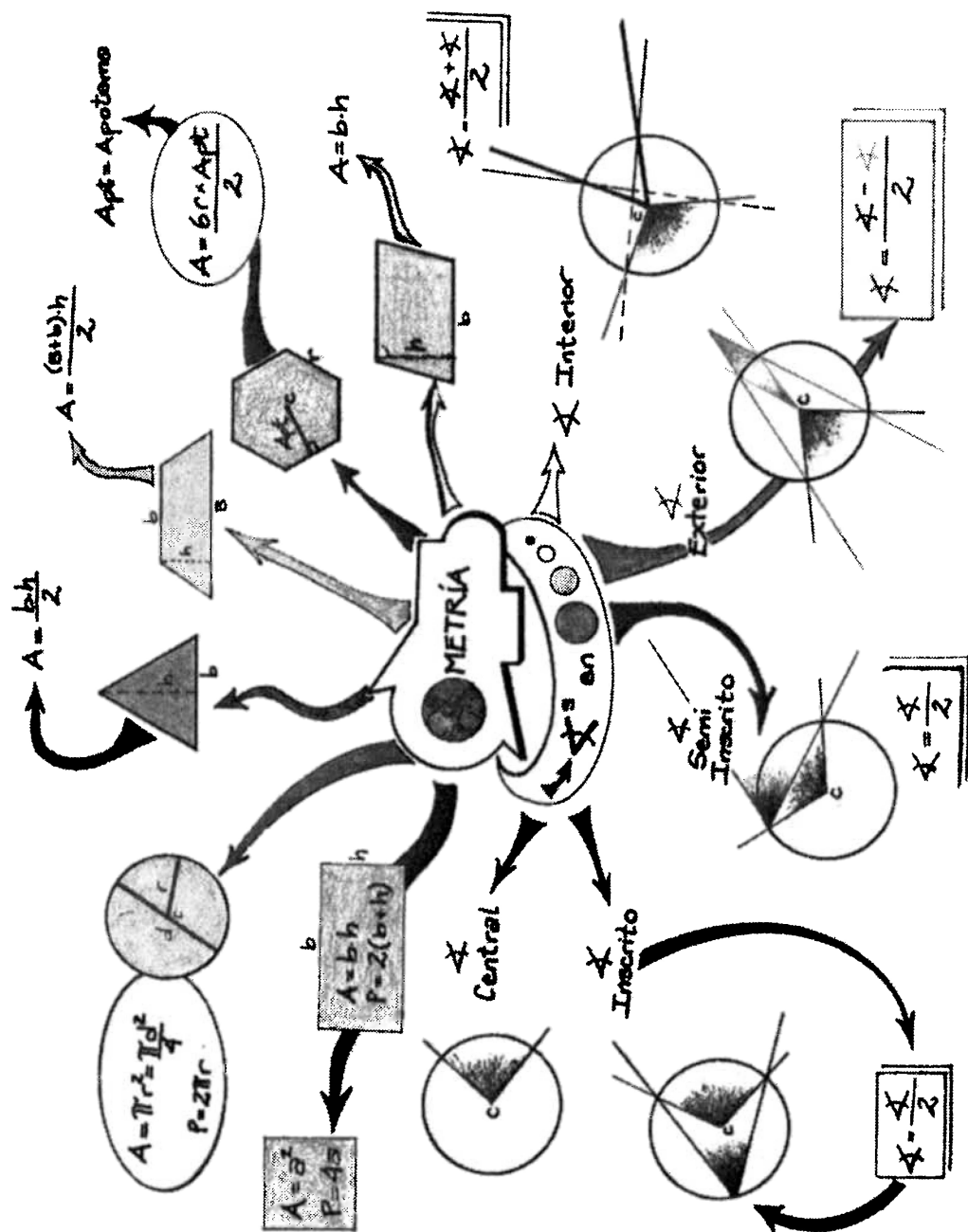
Dominio: conjunto de los elementos de entrada, denotado como Dom f , a los cuales se le aplicará determinada relación numérica. Está constituido por los elementos de entrada o datos para la función.

Rango: es el conjunto formado por los elementos de B que son imágenes de elementos de A, recibe el nombre de rango de la función f y se denota como Rg f . Está constituido por los elementos producto de la aplicación de una función, es decir, los elementos de salida o respuestas de la operación.

Función Inyectiva: una función $f: A \rightarrow B$ se dice que es inyectiva si cada par de elementos distintos de A tiene imágenes distintas en B, es decir: $a \neq b \Rightarrow f(a) \neq f(b)$.

Función Sobreyectiva: una función $f: A \rightarrow B$ se dice que es sobreyectiva si cada elemento de B es imagen de algún elemento de A, es decir: Rg $f = B$. **Función Biyectiva:** Una función $f: A \rightarrow B$ es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva al mismo tiempo, es decir, si: Rg $f = B$ y $a \neq b \Rightarrow f(a) \neq f(b)$.



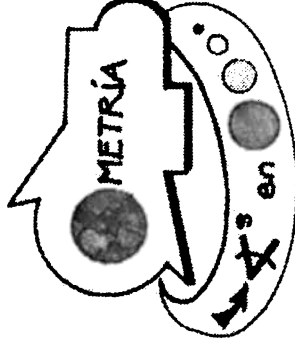


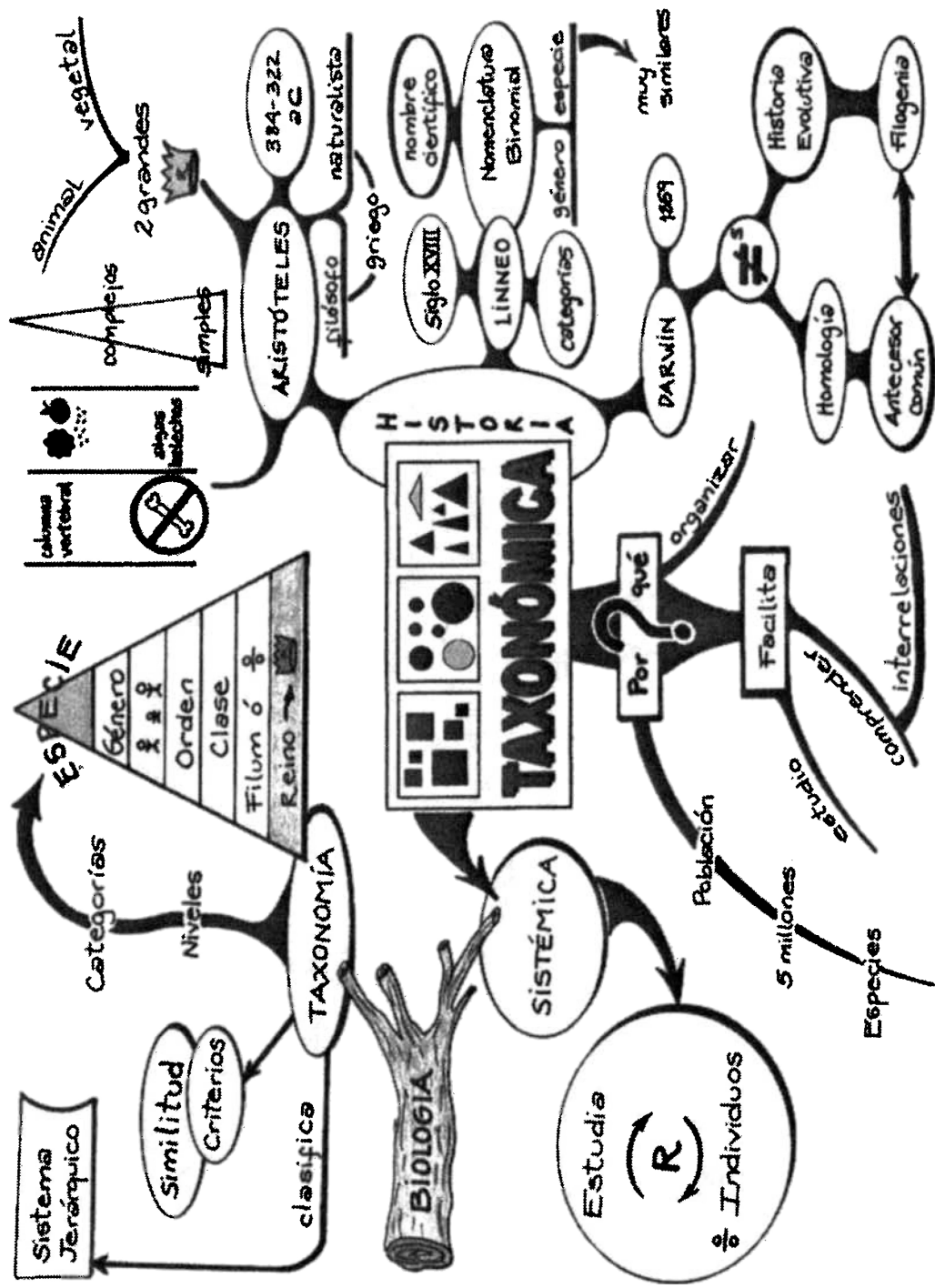
Geometría

Fórmulas de áreas y perímetros: *Rectángulo*: $A=b \cdot h$, $P=2(b+h)$; *Cuadrado*: $A=a^2$, $P=4 \cdot a$; *Círculo*: $A=\pi r^2=\pi d^2/4$, $P=2\pi r$; *Triángulo*: $A=b \cdot h/2$; *Trapezio*: $A=(B+b) \cdot h/2$; *Paralelogramo*: $A=b \cdot h$; *Hexágono*: $A=6r \cdot Apt/2$ donde $Apt=$ Apotema: línea perpendicular trazada desde el centro del hexágono hasta el punto medio del lado.

Ángulos en circunferencias:

- **Ángulo central**: Su vértice se encuentra en el centro de la circunferencia.
- **Ángulo inscrito**: Su vértice se encuentra sobre la circunferencia y sus lados la cortan, su medida es igual a la mitad de la medida del ángulo central que tiene el mismo arco.
- **Ángulo semiinscrito**: Su vértice se encuentra sobre la circunferencia, un lado tangente a la circunferencia y el otro secante a la misma. La medida del ángulo es igual a la mitad del ángulo central que tiene el mismo arco.
- **Ángulo exterior**: Su vértice es exterior a la circunferencia, un lado es secante y otro tangente a la circunferencia. Su medida es igual a la semidiferencia de las medidas de los ángulos centrales correspondientes.
- **Ángulo interior**: Su vértice es interior a la circunferencia. La proyección de sus lados determina 4 puntos de corte sobre la circunferencia de donde parten dos ángulos centrales. Su medida es igual a la semisuma de los ángulos centrales correspondientes.





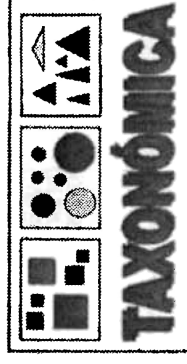
Clasificación taxonómica

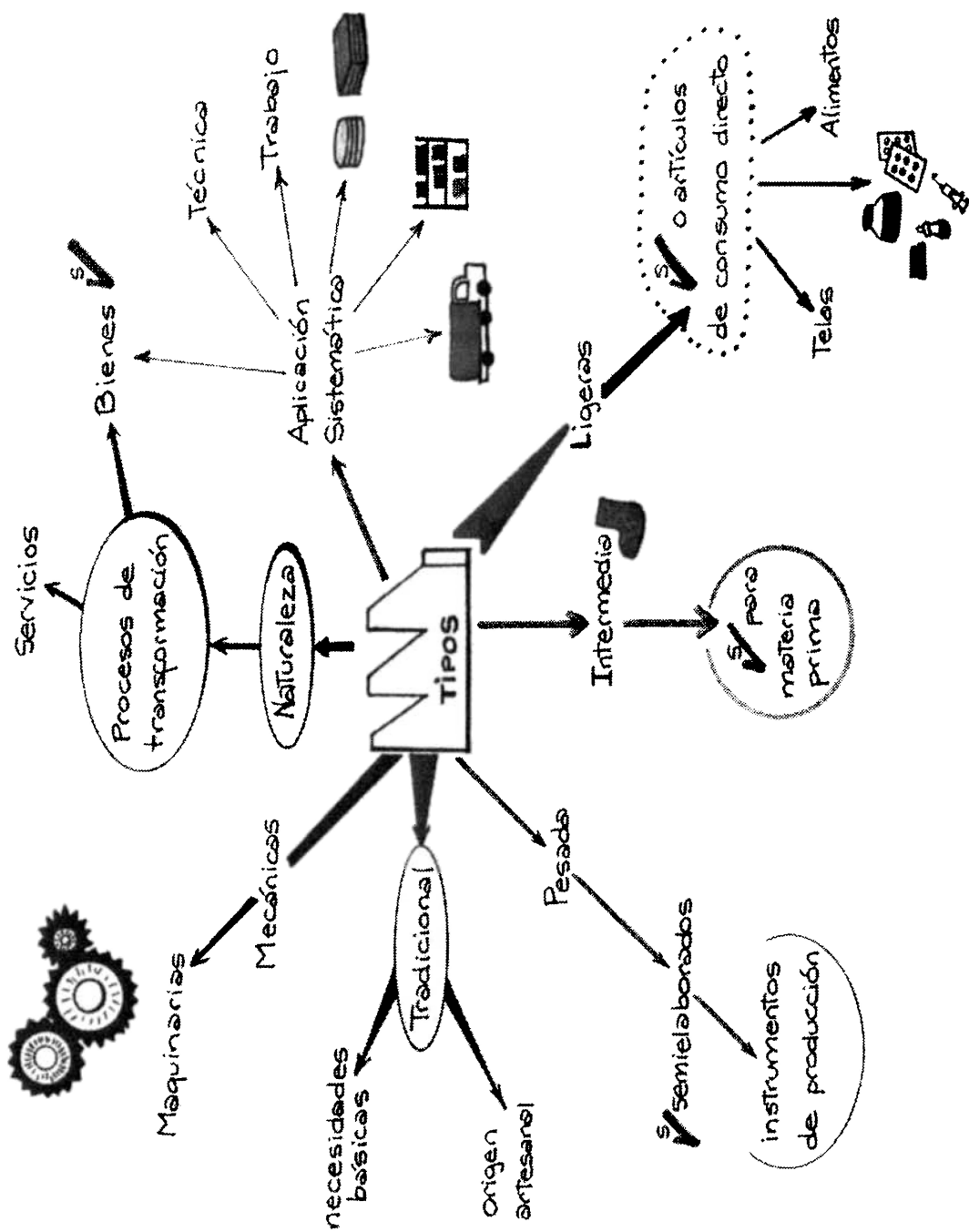
La historia de la clasificación taxonómica se remonta al filósofo y naturalista griego Aristóteles (384-322 aC), quien dividió a los seres vivos en dos grandes reinos: animal y vegetal y éstos a su vez en simples y complejos, desde algas y helechos hasta plantas superiores con flores, frutos y semillas, y desde invertebrados hasta vertebrados con columna, respectivamente.

En el siglo XVIII, Linneo crea la nomenclatura binomial que permite la clasificación en género y especie, conocida como nombre científico. Charles Darwin en 1859, los diferencia de acuerdo con su historia evolutiva (filogenia) y establece las relaciones entre seres vivos con antecesores comunes conocido como homología.

El porqué de la clasificación taxonómica puede entenderse al conocer las ventajas que ofrece la organización de los seres vivos y cómo esto facilita el estudio y la comprensión de las interrelaciones entre ellos. Considerando además que el número de especies asciende aproximadamente a cinco millones.

La taxonomía es una rama de la biología, y su desarrollo actual permite la clasificación de los seres vivos de acuerdo con un sistema jerárquico basado en la similitud de criterios que separa en varios niveles o categorías a las diversas formas de vida. En orden, una clasificación completa comprende las siguientes divisiones: reino, filum o división, clase, orden, familia, género y especie, siendo especie la categoría más específica de las anteriores, a pesar de que hay otras más detalladas.



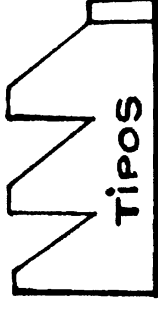


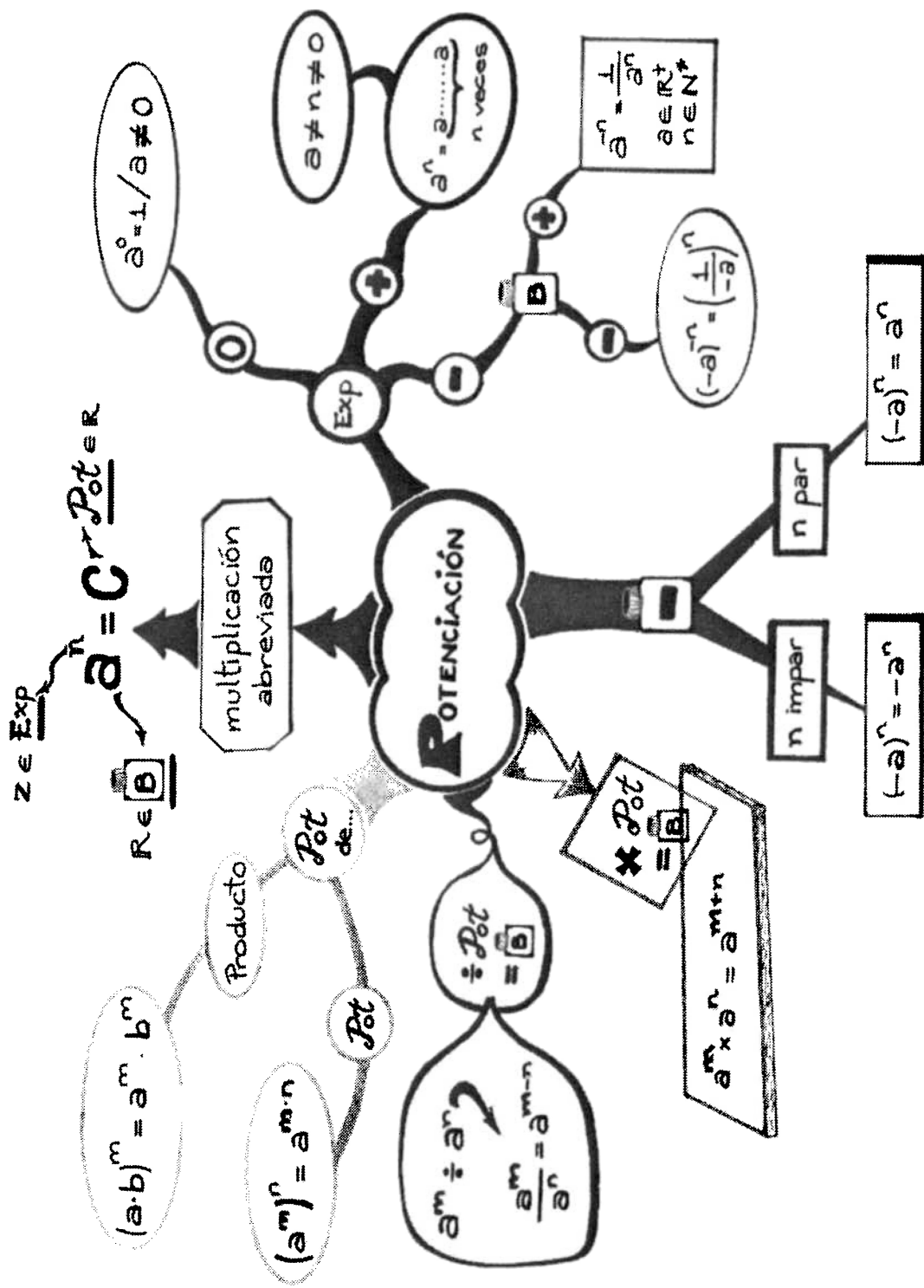
Tipos de industrias

Las industrias emplean los recursos provenientes de la naturaleza y con ellos llevan a cabo procesos de transformación destinados a la producción de bienes y servicios. Para esto recurren a la aplicación sistemática y la combinación de la técnica, el trabajo, el capital, la organización, los bienes y el transporte.

Los principales tipos de industrias son:

- Las industrias ligeras son aquellas que producen bienes de consumo directo como telas, alimentos y medicinas.
- Las industrias intermedias producen bienes que luego serán usados como materia prima para otras industrias.
- Las industrias pesadas producen bienes semielaborados como instrumentos de producción.
- Las industrias tradicionales son de origen artesanal y cubren necesidades básicas.
- Las industrias mecánicas básicamente son productoras de maquinarias.



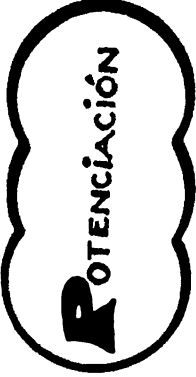


Potenciación en $\mathbb{R}$

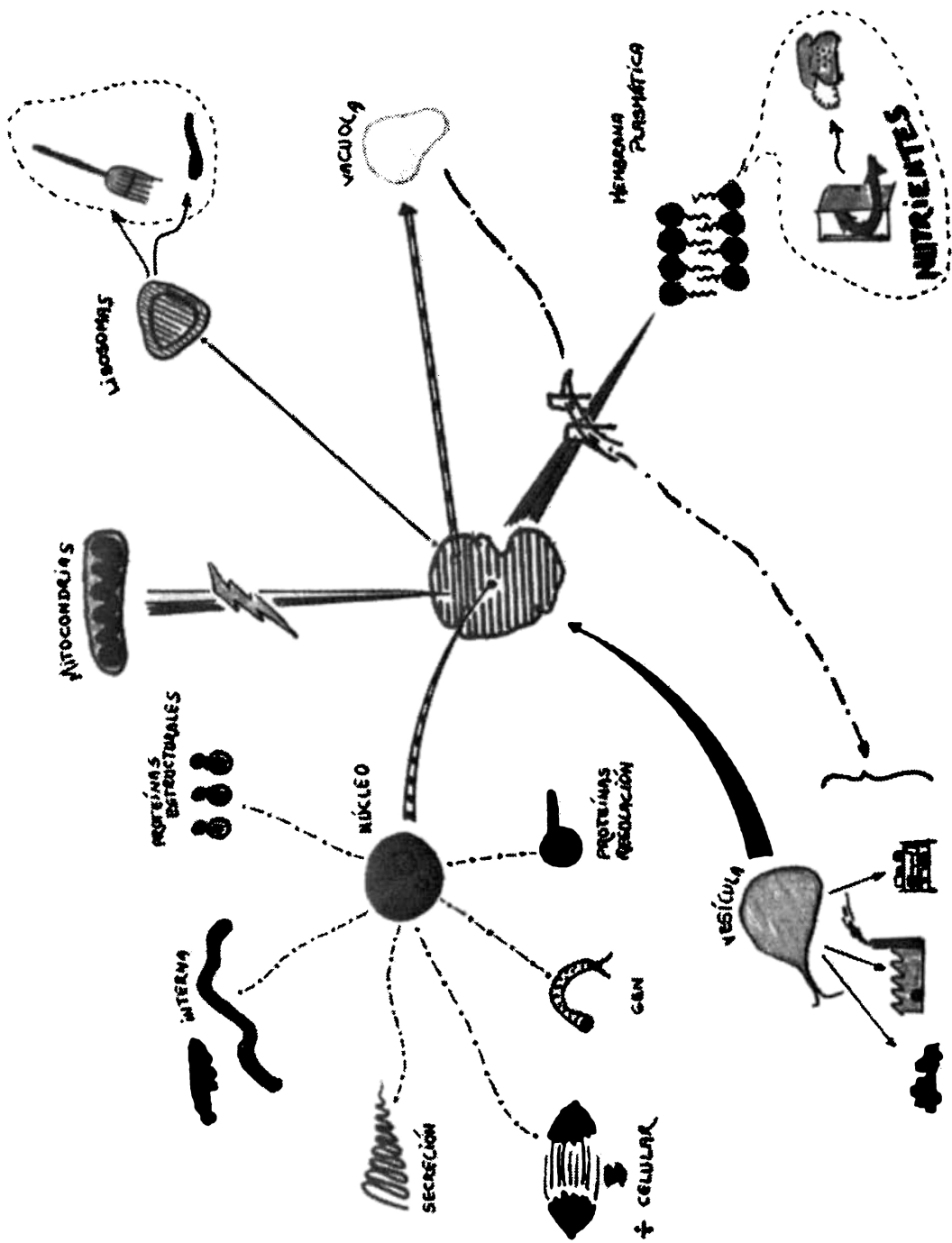
La potenciación constituye una multiplicación abreviada que se representa como $a^n = C$ donde a es un número real llamado base, n es un número natural llamado exponente y C es el número real llamado potencia. Para todo a se cumple que $a^0 = 1$ si $a \neq 0$. Si el exponente es positivo, se cumple $a^n = a \cdot \dots \cdot a$, n veces siempre que $n \neq 0$, en cambio si el exponente es negativo, el resultado depende del signo de la base: $a^{-n} = (1/a)^n$ si la base es positiva y $n \neq 0$ y $(-a)^{-n} = (1/-a)^n$ si la base es negativa.

Dependiendo si la base es par o impar, se obtiene: $(-a)^n = a^n$ para base par y $(-a)^n = -a^n$ para base impar. Se define como producto de potencias a $a^m \times a^n = a^{m+n}$.

El cociente entre potencias de igual base viene dado por $a^m \div a^n = a^m / a^n = a^{m-n}$. La potencia de un producto se expresa mediante $(a \times b)^m = a^m \times b^m$ y la potencia de potencia es $(a^m)^n = a^{m \times n}$.



POTENCIACIÓN

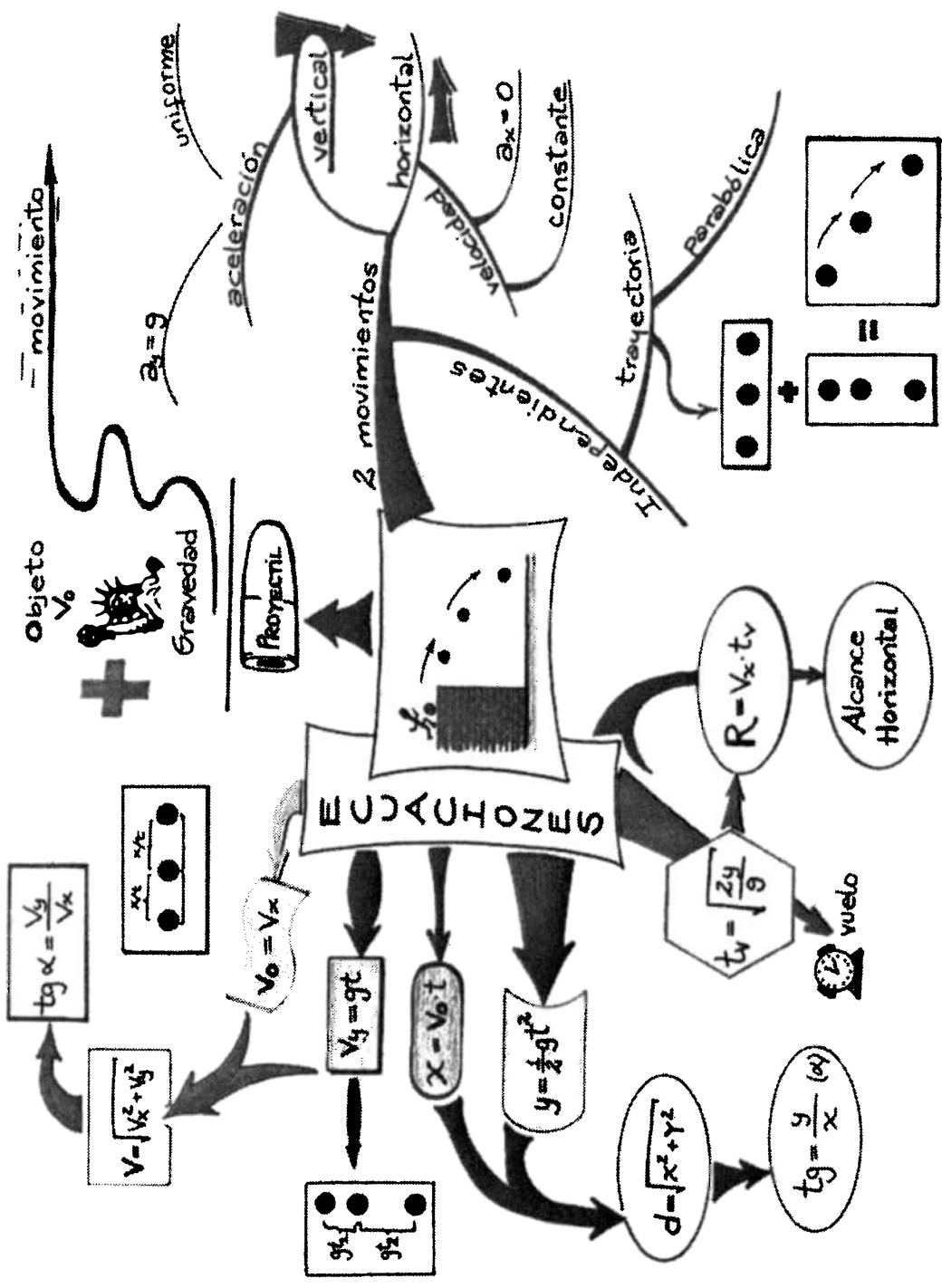


La célula

Los aspectos más relevantes de las principales partes de la célula pueden resumirse así:

- Las mitocondrias son las fuentes generadoras de energía.
- Los lisosomas se encargan de la limpieza y la alimentación.
- La vacuola y la vesícula comparten las funciones de transporte, organización y procesamiento dentro de la célula.
- La membrana plasmática permite la entrada y salida de los nutrientes, estableciendo así la comunicación de la célula con el exterior.
- El núcleo, compuesto de proteínas estructuras y de regulación, contiene la información genética de cada célula, ya que en su interior se encuentran los genes. De su división depende la división celular, la secreción y el transporte interno.





Lanzamiento de proyectiles

Un proyectil es un objeto al cual se le ha comunicado una velocidad inicial y se ha dejado en libertad para que realice un movimiento bajo la acción de la gravedad.

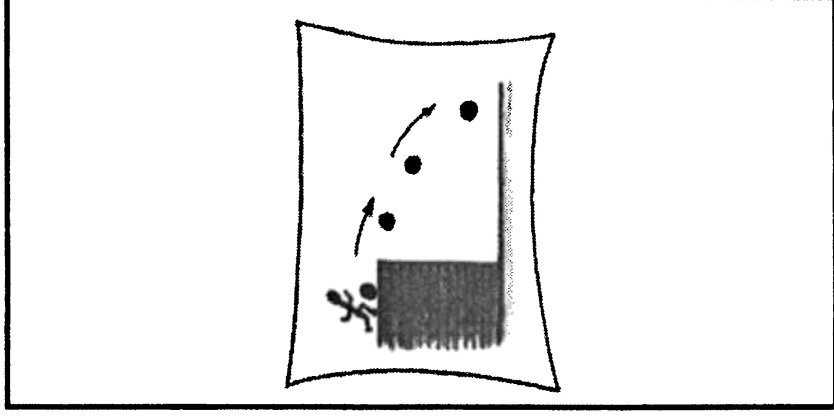
El lanzamiento de proyectiles es un movimiento con aceleración constante, en donde el cuerpo que lo experimenta está sometido simultáneamente a dos movimientos independientes entre sí: uno horizontal con velocidad constante ($a_x = 0$) y otro vertical, el cual es acelerado de manera uniforme ($a_y = g$). El movimiento resultante presenta una trayectoria parabólica.

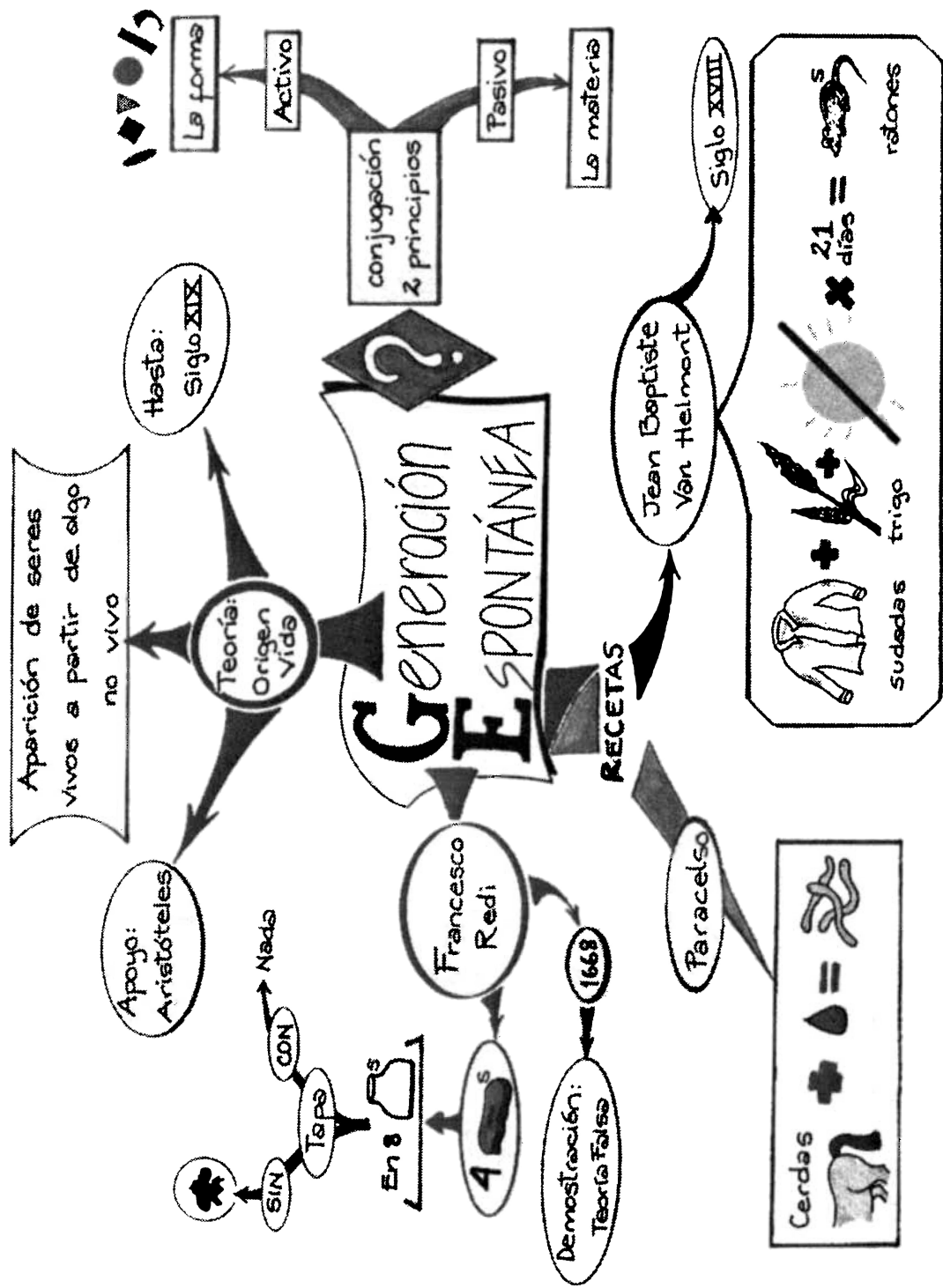
Las ecuaciones que rigen este tipo de movimiento son:

$$\begin{aligned} V_o &= V_x \\ V &= (V_x^2 + V_y^2)^{1/2} \\ x &= V_o \cdot t \\ d &= (x^2 + y^2)^{1/2} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} V_y &= g \cdot t \\ T g \alpha &= V_y / V_x \\ y &= \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{aligned}$$

$$\text{Tiempo de vuelo: } T_v = (2y/g)^{1/2}$$

$$\text{Alcance horizontal: } R = V_x \cdot t_v$$





Generación espontánea

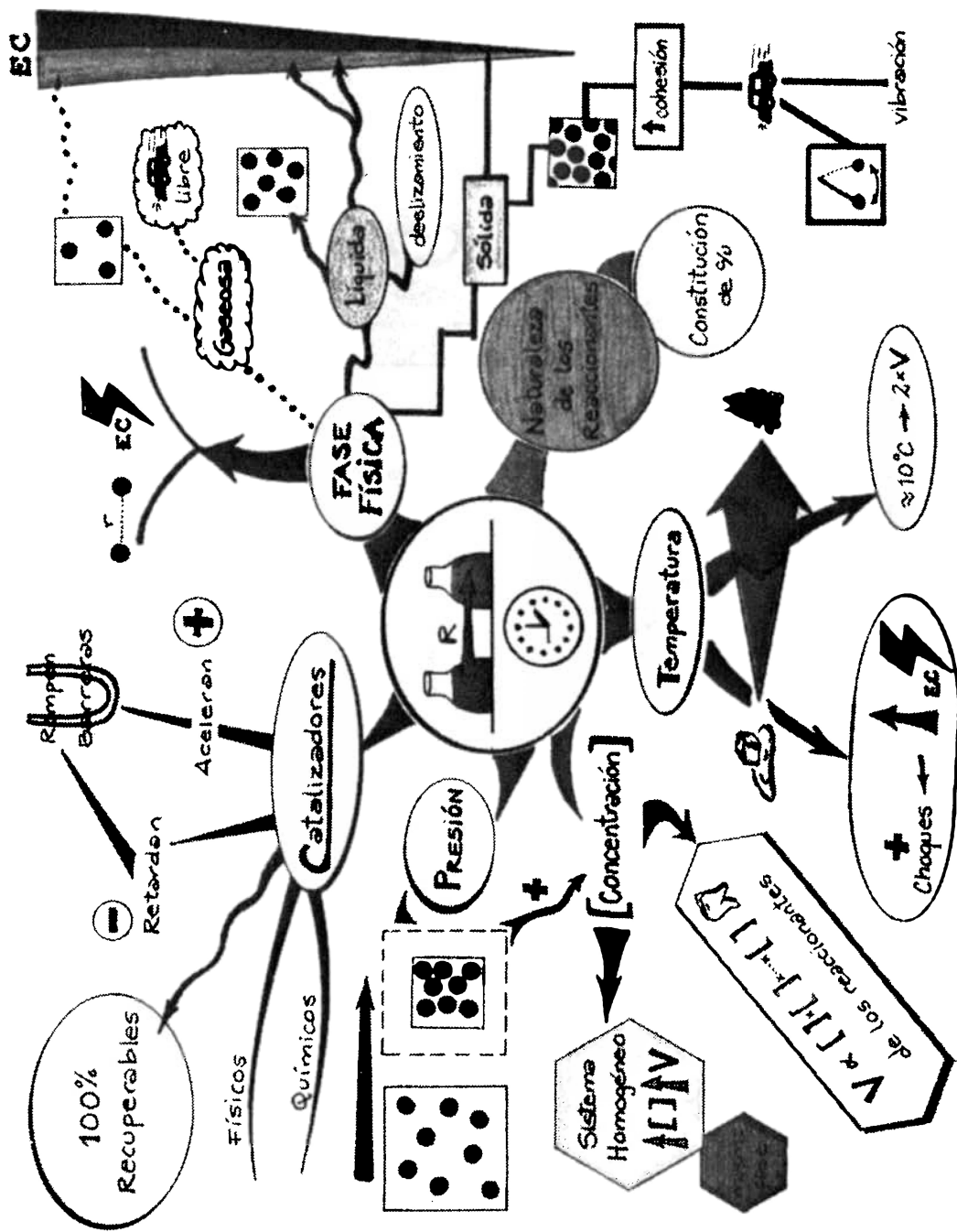
Teoría del origen de la vida que supone la aparición de seres vivos a partir de algo no vivo. Dominó el pensamiento del siglo XIX y su principal exponente fue Aristóteles.

Se creía que mediante la conjugación de un principio activo: la forma, y de un principio pasivo: la materia, se podría generar vida.

Dos famosas "recetas" fueron ampliamente conocidas: Jean Baptiste Van Helmont, en el siglo XVIII, sostenía que si se almacenaban camisas sudadas y trigo en un lugar oscuro por 21 días, era posible producir ratones. Paracelso describió cómo las cerdas de cola de caballo producían gusanos al colocarlas en agua.

Fue Francesco Redi quien en 1668 demostró que esta teoría era falsa: colocó cuatro tipos de carne en frascos, unos con tapa y otros sin tapa y observó que sólo en los frascos destapados consiguió moscas. Por lo tanto, si los gusanos se producían por generación espontánea debían aparecer en todos los frascos.

Generación
ESPONTÁNEA



Velocidad de reacción

Los principales factores que la afectan son:

La fase física de los reactivos: sólida, líquida o gaseosa, en cada uno es menor la energía cinética de las partículas. El estado sólido presenta la mayor cohesión y el movimiento de las partículas se limita a la oscilación y a la vibración. En estado líquido se permite el deslizamiento de las partículas, las cuales se encuentran moderadamente próximas, mientras en estado gaseoso el movimiento es libre y las partículas se encuentran muy separadas unas de otras.

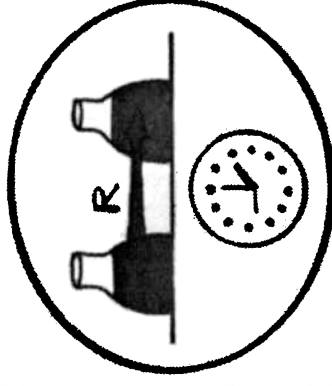
La naturaleza de los reaccionantes en cuanto a su composición.

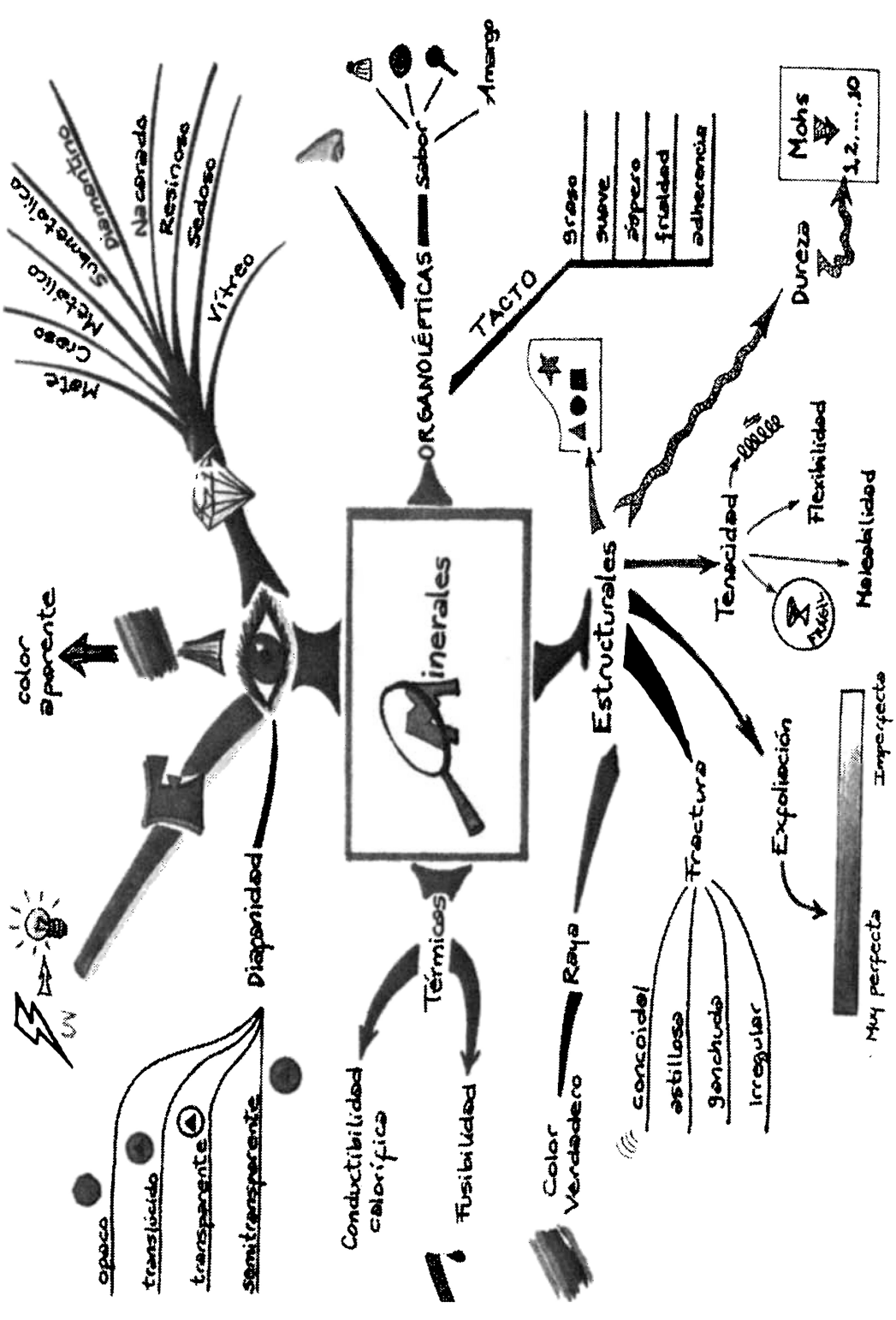
La temperatura: mientras mayor es la energía cinética, mayor es la posibilidad de que se produzcan choques entre las partículas que desencadenen la reacción. Un aumento en la temperatura de 10°C puede duplicar la velocidad de una reacción.

La concentración: en un sistema homogéneo de una sola fase, mientras mayor es la concentración, mayor es la velocidad de reacción, la cual se calcula mediante el producto de las velocidades molares de los reaccionantes.

La presión: mientras menor es la presión aumenta la concentración de los componentes.

La presencia de catalizadores, bien sean de tipo físico o químico completamente recuperables, permiten acelerar o retardar el proceso de una reacción al modificar la velocidad con la que se rompen las barreras y uniones entre partículas.

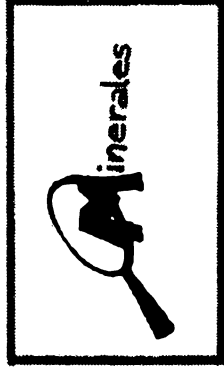


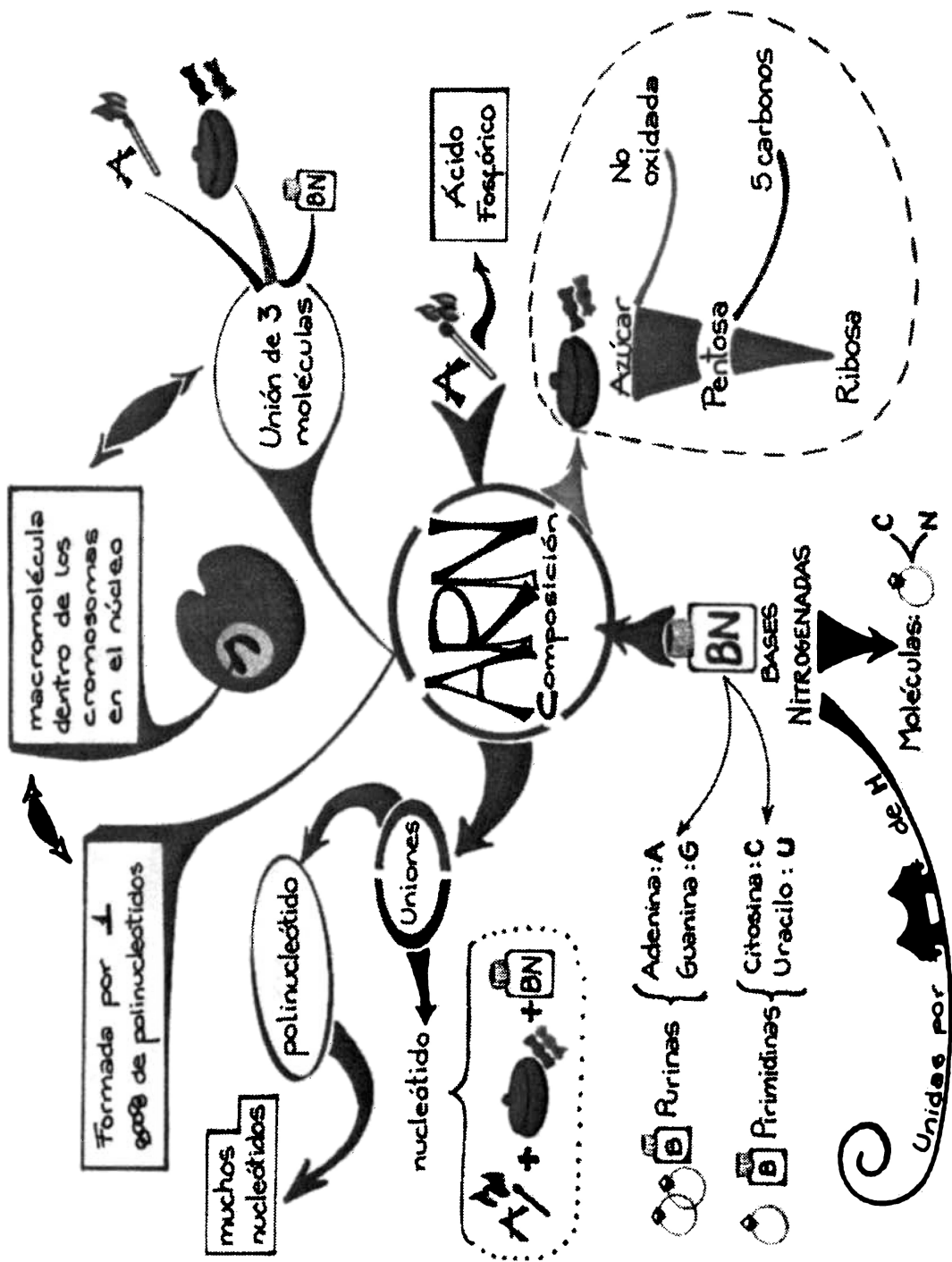


Reconocimiento de minerales

El reconocimiento de los minerales puede efectuarse de diferentes maneras y con procedimientos muy diversos, algunos se basan en propiedades físicas, otros en propiedades químicas. Entre las principales propiedades físicas útiles tenemos:

- Propiedades ópticas como fluorescencia, color aparente, diafanidad (opaco, translúcido, semitransparente, transparente) y tipo de brillo (mate, craso, metálico, submetálico, diamantino, nacarado, resinoso, sedoso y vítreo, entre otros).
- Propiedades organolépticas, aquellas que podemos apreciar por los sentidos tacto, olfato y gusto: olor, sabor, textura: suave, graso, áspero, así como frialdad y adherencia.
- Propiedades estructurales: forma, dureza (de acuerdo con la escala del 1 al 10 de Mohs), tenacidad (elasticidad, flexibilidad, maleabilidad, fragilidad), grado de perfección de la exfoliación, tipo de fractura (concoidal, astillosa, ganchuda, irregular), raya o color verdadero, etc.
- Propiedades térmicas: conductibilidad calorífica y fusibilidad.





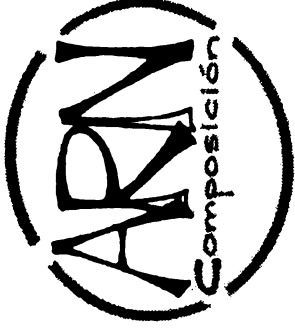
Composición del ARN

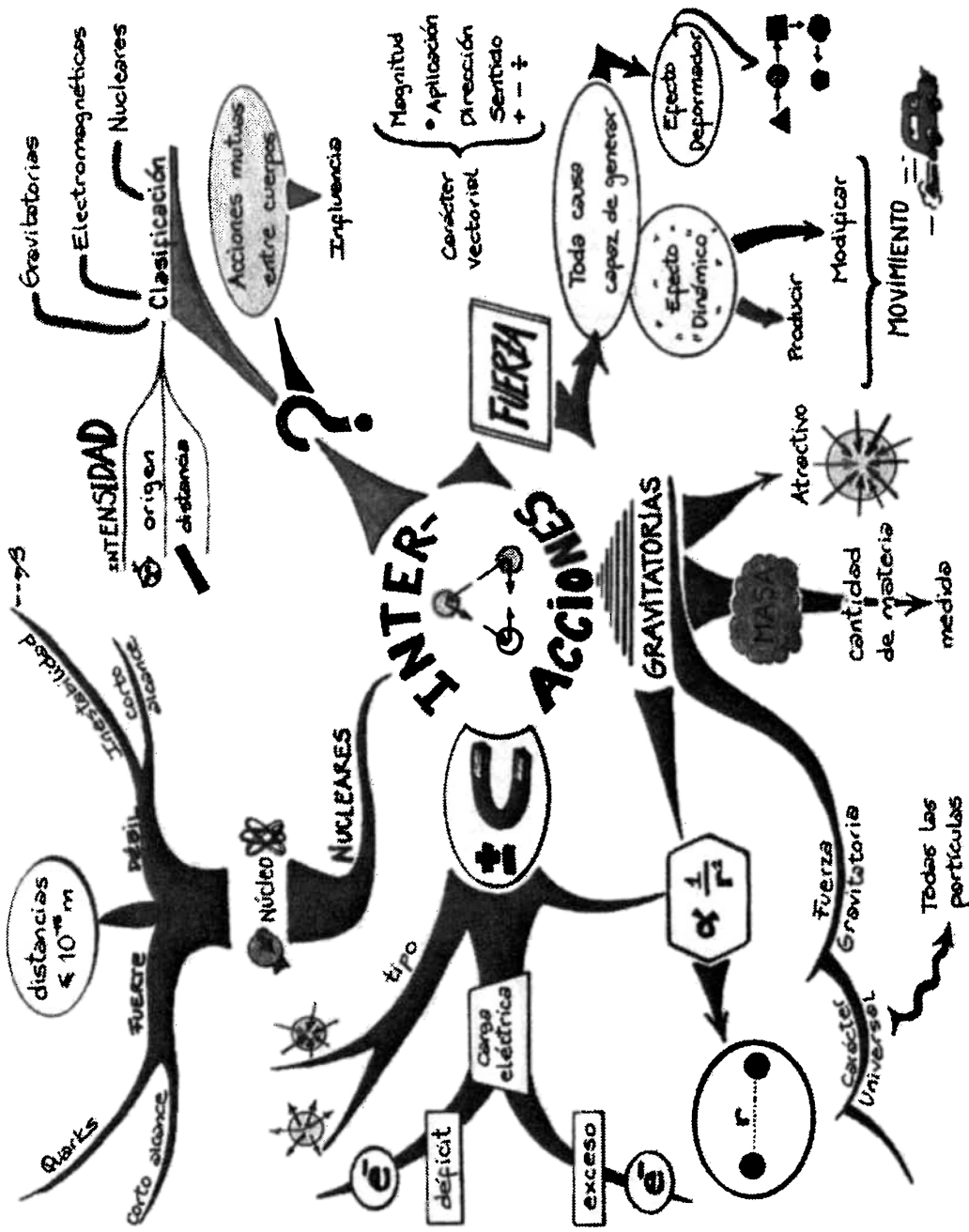
El ARN es una macromolécula que se encuentra dentro de los cromosomas en el núcleo de las células. Está formado por una cadena de polinucleótidos producto de la unión de tres tipos de compuestos básicos: ácido fosfórico, azúcares y bases nitrogenadas.

El azúcar no es oxidada, usualmente es ribosa o pentosa, un azúcar de 5 carbonos.

Las bases nitrogenadas son moléculas en forma de anillos, compuestas de nitrógeno y carbono, algunos por puentes de hidrógeno. Las de anillos simples se llaman Pirimidinas, entre ellas se encuentran la citosina y el uracilo, y las de anillos dobles se conocen como Purinas, específicamente son la adenina y la guanina.

Un nucleótido representa la unión de un ácido fosfórico con una molécula de azúcar y una base nitrogenada. A partir de allí la unión de varios nucleótidos para formar el ARN se denomina polinucleótido.





Las interacciones

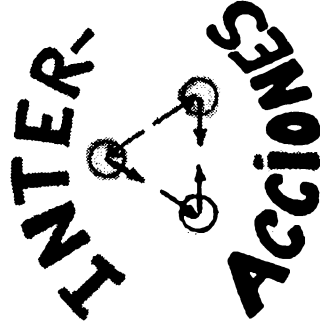
Las interacciones son acciones mutuas entre cuerpos que representan la influencia de unos sobre otros. Se clasifican de acuerdo con su intensidad, origen y distancia; las principales son las interacciones electromagnéticas, gravitatorias y nucleares.

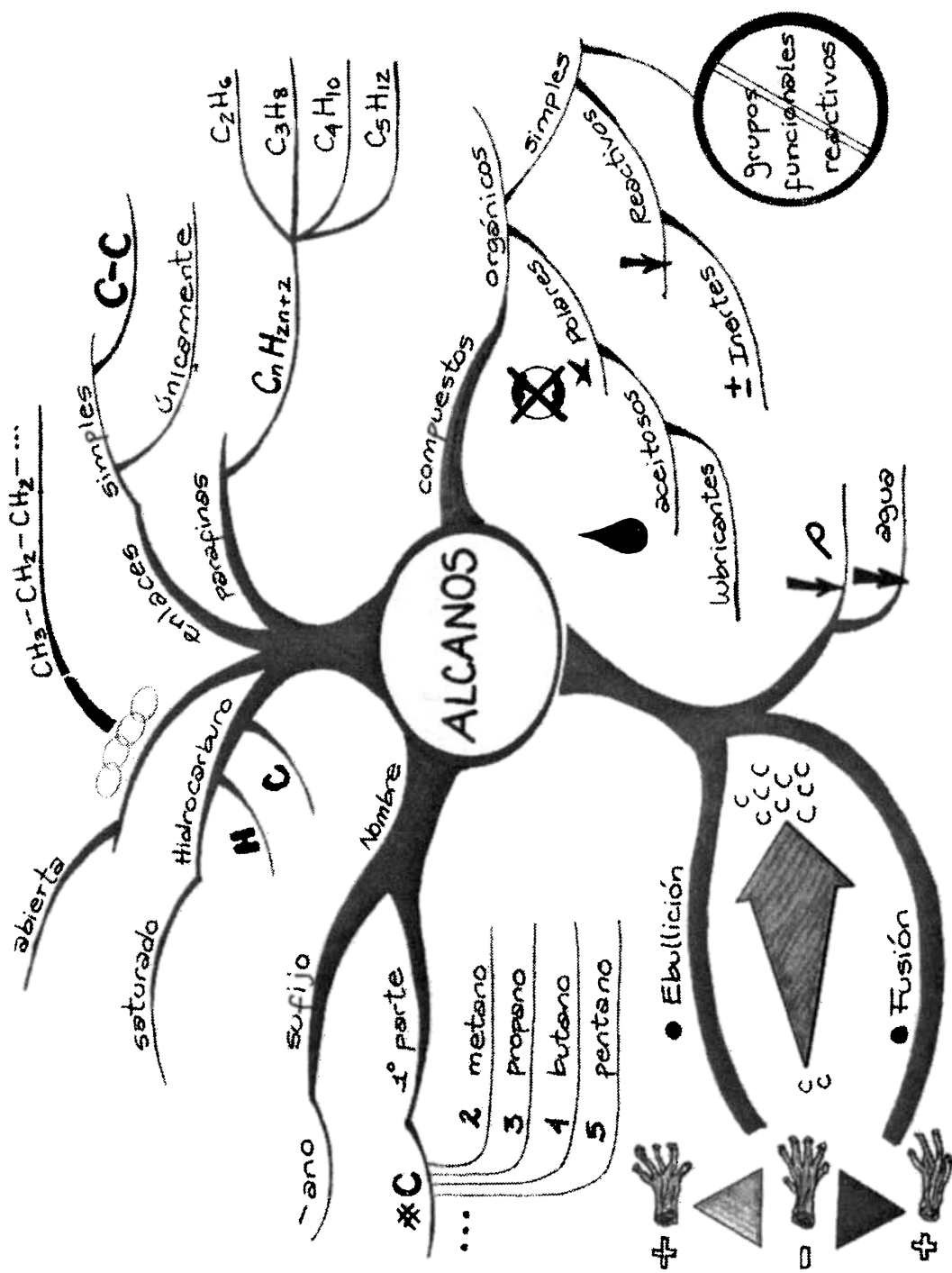
Se define como fuerza a toda causa capaz de generar un efecto deformado o bien un efecto dinámico que produzca o modifique el movimiento de los cuerpos.

Las interacciones gravitatorias son de carácter atractivo y afectan las masas (cantidades de materia) de acuerdo con la fuerza gravitatoria: fuerza de carácter universal que afecta todo tipo de partículas, siendo su intensidad inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa los cuerpos o partículas.

Las interacciones electromagnéticas consideran principalmente el exceso o déficit de carga eléctrica para establecer el carácter atractivo o repulsivo de la interacción. La unidad fundamental de carga considerada es el electrón. Al igual que las interacciones gravitatorias, la intensidad varía inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa los cuerpos.

Las interacciones nucleares se dividen en fuertes y débiles y consisten en fuerzas internas de los núcleos atómicos con distancias menores o iguales a 10^{-15} m. Las fuertes son de corto alcance que actúan sobre los quarks. Las débiles son altamente inestables y de más corto alcance.



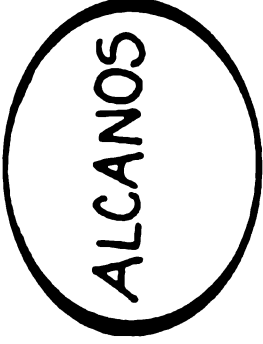


Los alcanos

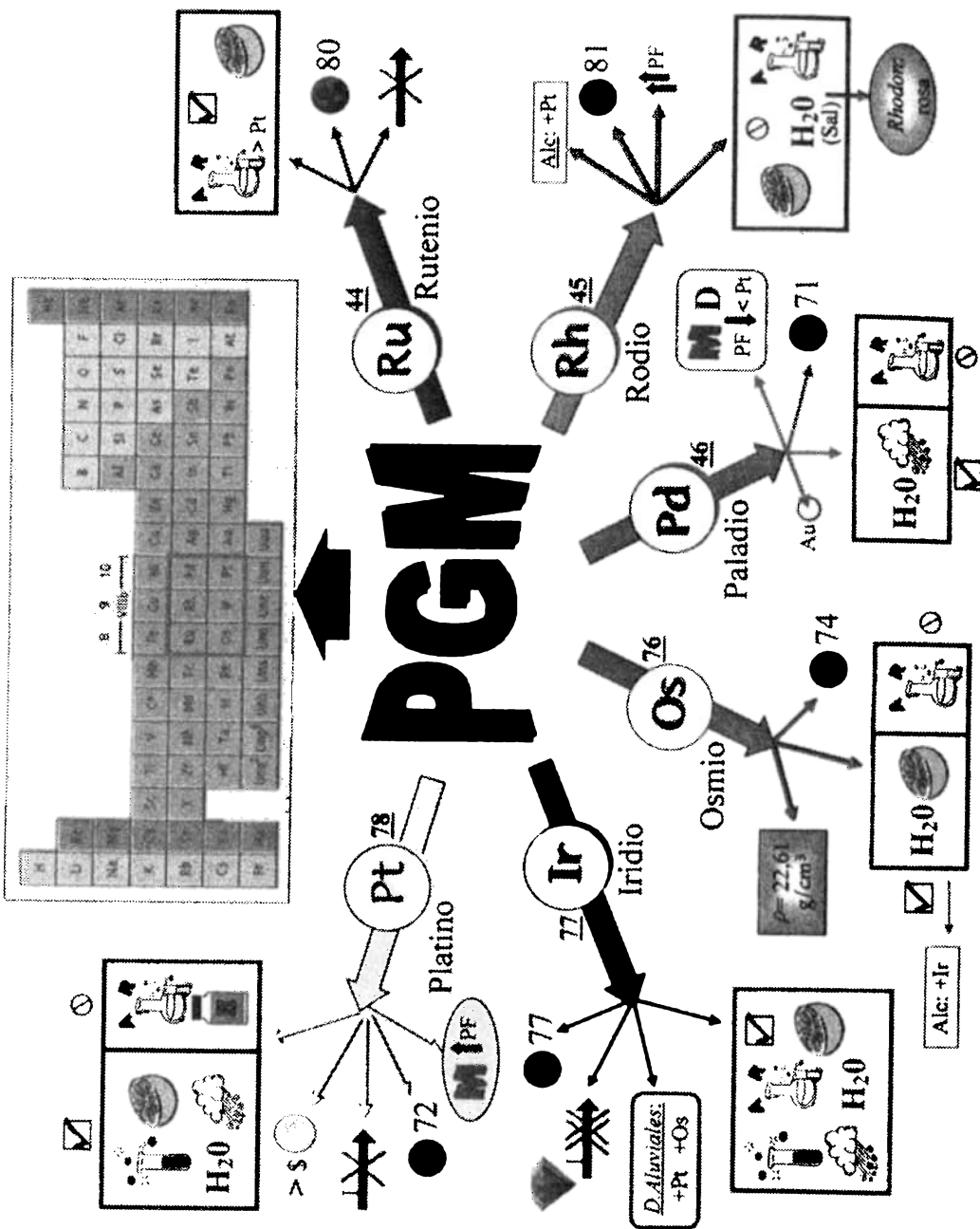
Hidrocarburo saturado de cadena abierta que sólo contiene enlaces sencillos. También se le llama parafina. Su fórmula general es C_nH_{2n+2} . Los alcanos constituyen la clase más simple y menos reactiva de los compuestos orgánicos, porque sólo contienen carbono e hidrógeno y no tienen grupos funcionales reactivos. No son polares, lo que los hace aceitosos y buenos lubricantes.

En cuanto a sus propiedades físicas, presentan baja densidad, incluso menor que la del agua. Sus puntos de ebullición y fusión aumentan gradualmente al incrementarse el número de carbonos y en consecuencia el peso molecular. Los puntos de ebullición disminuyen y los de fusión aumentan a medida que la forma de la molécula se hace más ramificada.

Los nombres de los alcanos tienen el sufijo -ano, mientras que la primera parte de los mismos indica el número de átomos de carbono. Por ejemplo, para dos átomos de carbono el nombre del alcano es metano, para 3 átomos, propano; para 4, butano y para 5, pentano.



ALCANOS



Grupo de los Metales del Platino (PGM)

Seis metales, todos de apariencia similar a la plata, constituyen el Grupo de los Metales del Platino (PGM). Ellos son: rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino. Todos pertenecen al grupo de los elementos de transición de la Tabla Periódica en el grupo VIIIb. Generalmente se encuentran juntos en distintas proporciones, en estado puro o aleaciones entre ellos. Sus números atómicos son: 44, 45, 46... 76, 77 y 78. Son bastante raros en la corteza terrestre, ocupando las posiciones entre la 71 y la 81. Sus principales características físicas y químicas son:

Rutenio: Elemento químicamente no reactivo. Ocurre en estado metálico en las minas de platino. Su adición a las aleaciones de paladio y platino, las hace muy duras. En estado puro es más resistente que el platino al ataque de los ácidos, incluyendo el agua regia (mezcla concentrada de ácido clorhídrico (HCl) y ácido nítrico (HNO₃) en una proporción de 3 a 1).

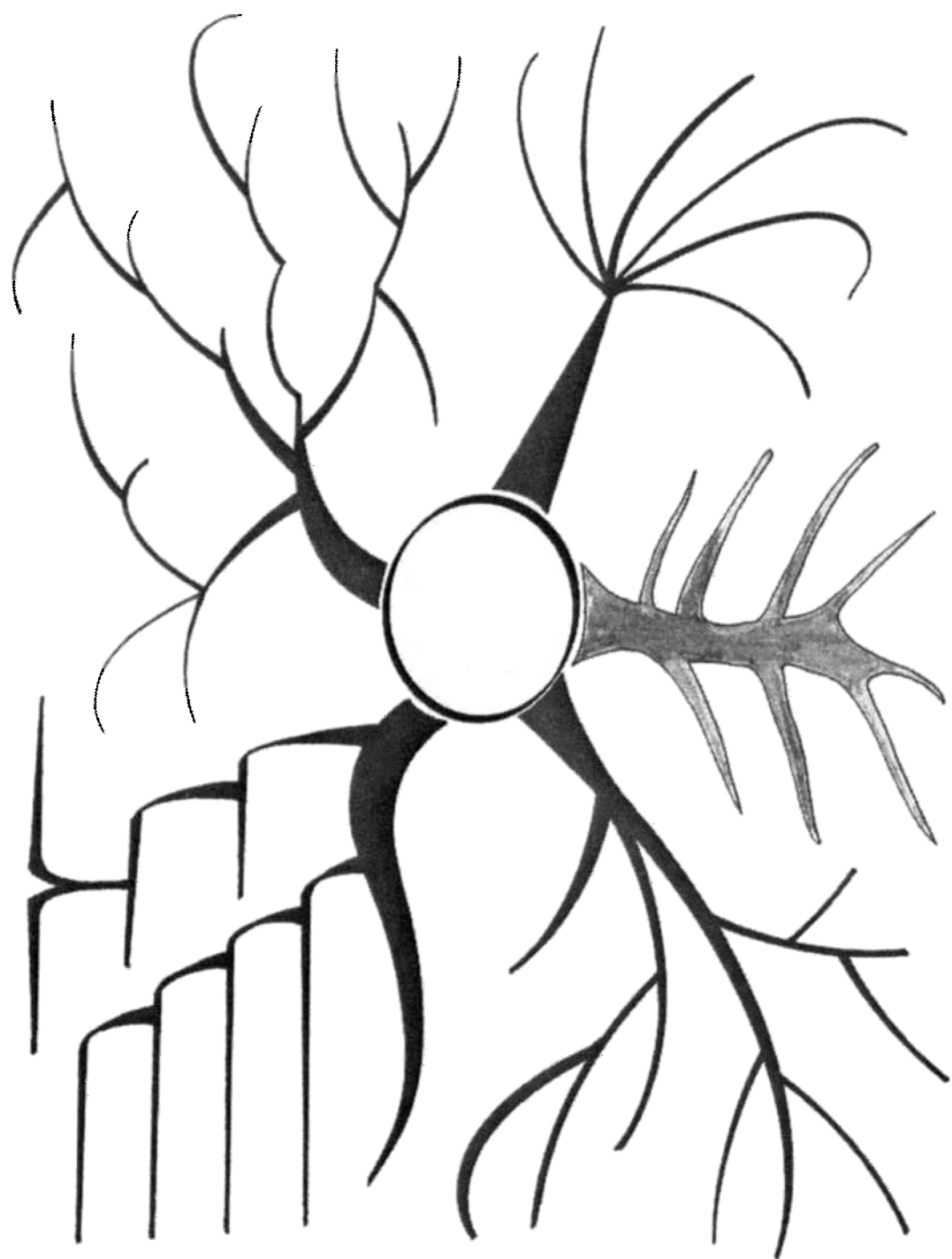
Rodio: Usado principalmente en aleaciones. Insoluble en ácidos comunes y muy difícil de fundir; es muy duradero. Las soluciones acuosas de muchas de sus sales son rosadas, lo que le dio origen a su nombre (del griego, rhodon, que significa rosa). Se encuentra en las minas de platino, elemento con el cual es usado casi siempre en aleaciones, obteniéndose las propiedades más deseables del platino.

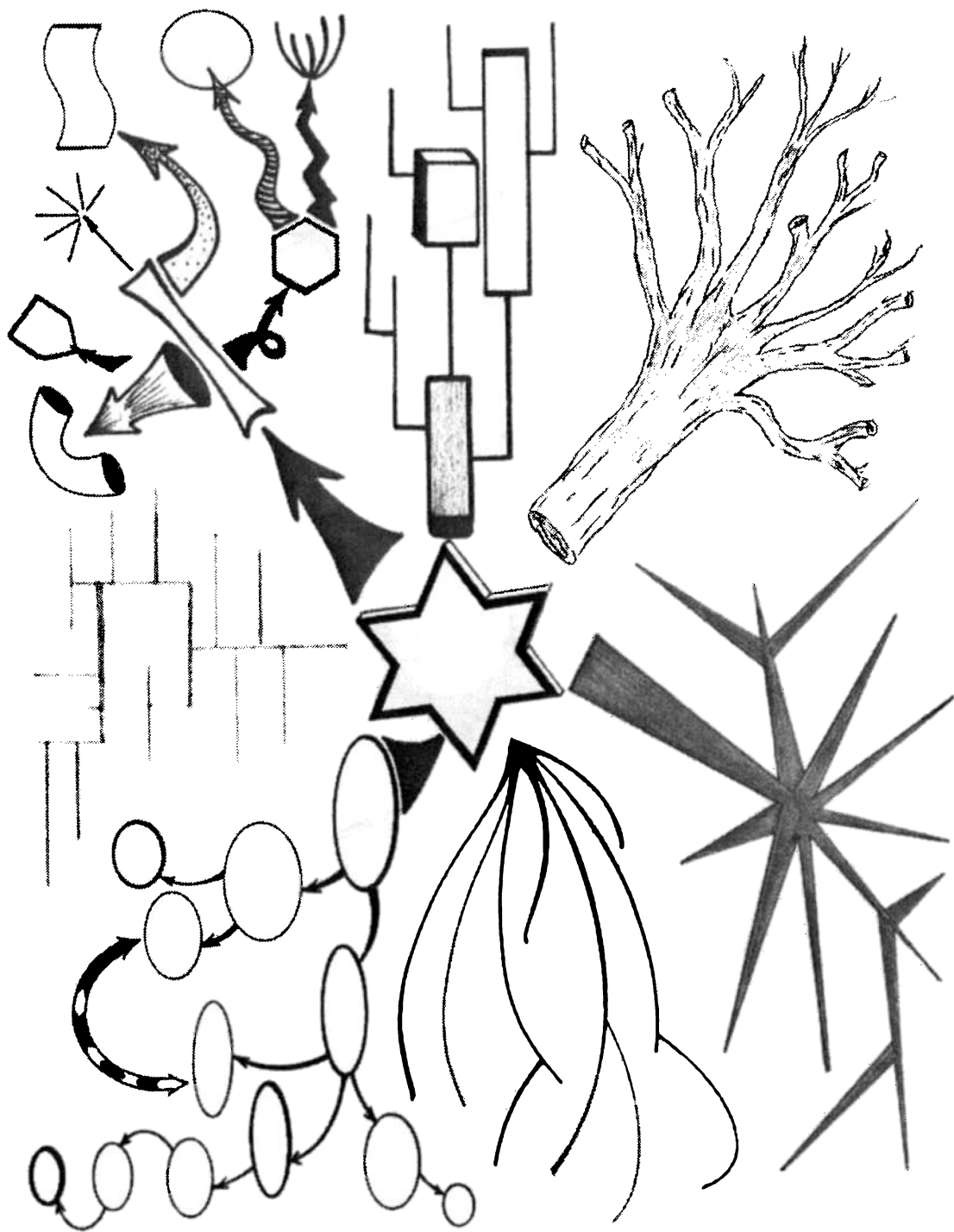
Paladio: Al igual que el platino es dúctil, maleable y resistente a la corrosión; funde más fácilmente que éste y puede ser soldado con facilidad. Se disuelve en agua regia. Se encuentra en estado puro en minas de platino, y en combinación, en las minas canadienses de níquel.

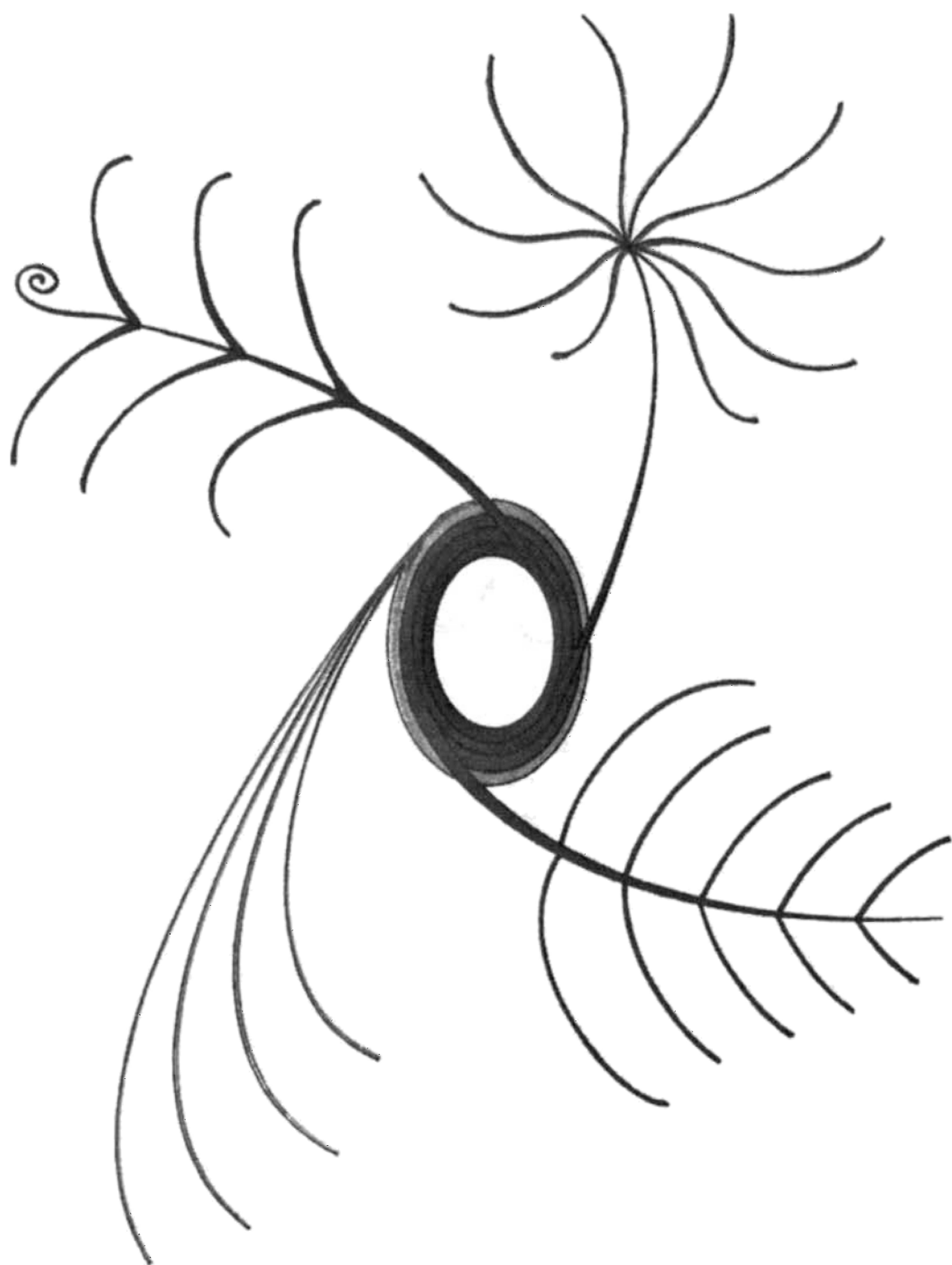
Osmio: Tiene la mayor densidad 22.61 g/cm³. No es atacado por los ácidos ordinarios, pero se disuelve en agua regia. Se encuentra en estado puro en las minas de platino y como una aleación con iridio (osmiridio).

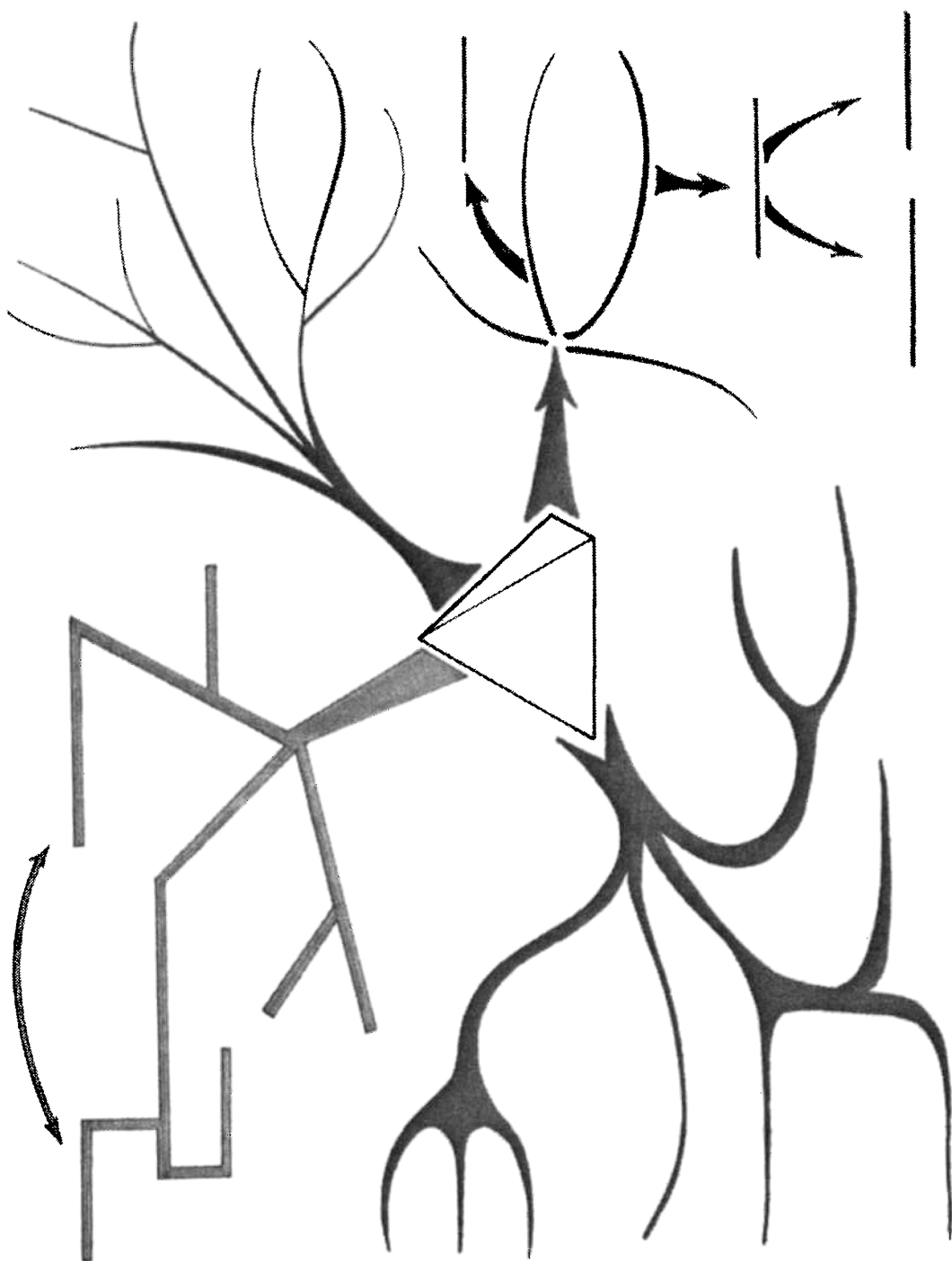
Iridio: Frágil y muy duro. Extremadamente inerte desde el punto de vista químico, resistiendo inclusive la acción del agua regia. Muy raro en la corteza terrestre. Se encuentra en depósitos aluviales en aleaciones con platino (platiniridio) y con osmio (osmiridio).

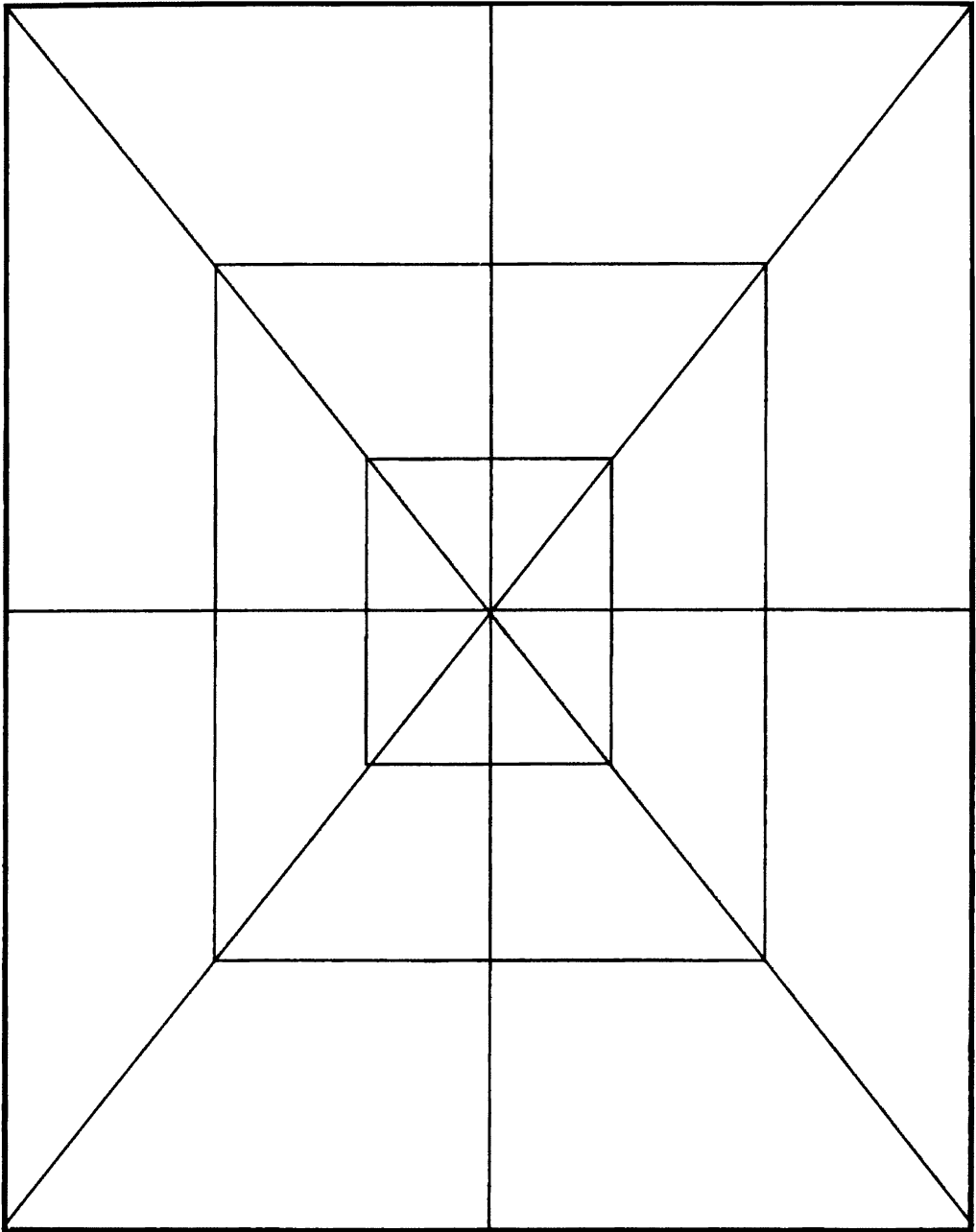
Platino: Químicamente inerte y más valioso que el oro; constituye el elemento más importante del grupo de los metales del platino, siendo usado en aleaciones desde las antiguas civilizaciones griegas y romanas. Es maleable, dúctil y con alto punto de fusión. Resiste el ataque del aire, agua, los ácidos simples, reactivos ordinarios, pero no de los halógenos. Disuelve lentamente en agua regia.











Plantilla diseñada para facilitar la elaboración de los mapas mentales

BIBLIOGRAFÍA

- BUZAN, Tony y Buzan, Barry . *El Libro de los Mapas Mentales*. Editorial Urano. Barcelona. 1996.
- BUZAN, Tony. *Cómo Utilizar su Memoria*. Ediciones Deusto. Barcelona, España. 1992.
- ———. *Cómo Utilizar su Mente al Máximo*. Ediciones Deusto. Barcelona, España. 1992.
- BEAUPORT, Elaine de. *Las Tres Caras de la Mente*. Editorial Galac. Caracas. 1994.
- CAMPBELL, Don. *El Efecto Mozart*. Ediciones Urano. Barcelona, España. 1998
- DOMASIO, Antonio R. *El Error de Descartes*. Crítica (Grijalbo Mondadori, S.A.). Barcelona-España. 1996.
- FERGUNSON, Marilyn. *La Revolución del Cerebro*. Heptada Ediciones. Madrid, España. 1991.
- GARDNER, Howard. *Frames Of Mind, The Theory Of Multiple Intelligences*. BasicBooks, Nueva York. 1993.
- GELB, Michael. *How To Think Like Leonardo Da Vinci*. Delacorte Press. New York. 1998.
- GIL'ADI, Daniel. *La Inteligencia Emocional en Práctica*. McGraw-Hill Interamericana. Caracas. 2000.
- GOLDBERG, Jeff. *Las Endorfinas*. Editorial Gedisa. Barcelona, España. 1999.
- GOLEMAN, Daniel. *La Salud Emocional*. Kairos. Barcelona, España. 1997.
- HAUSON, Peter G. *El Placer del Estrés*. Sitesa. México. 1989.
- MARINA, José Antonio. *El Laberinto Sentimental*. Anagrama. Barcelona, España. 1996.
- MÄRTIN, Doris y Karin BOECK. *Qué es la Inteligencia Emocional*. Editorial EDAF. Madrid, España. 1997.
- MONTES, Zoraida de. *Más Allá de la Educación*. Editorial Galac. Caracas. 1996.
- RYBACK, David. *Trabaje con su Inteligencia Emocional*. Editorial EDAF. Madrid.1998.
- RUSSELL, Peter. *The Brain Book*. E.P. Dutton, Inc. Nueva York. 1979.
- SHAPIRO, Lawrence E. *La Inteligencia Emocional en los Niños*. Javier Vergara Editor. Buenos Aires. 1997.
- SINGH KHALSA, Dharma. *Rejuvenece tu cerebro*. Urano. Barcelona, España. 1998
- STERNBERG, Robert J. *Estilos de Pensamiento*. Editorial Paidós. Barcelona, España. 1999.
- VOS SAVANT, Marilyn. *Gimnasia Cerebral*. Editorial EDAF. Madrid. 1992.
- WYCOFF, Joyce. *Trucos de la Mente Creativa*. Ediciones Martínez Roca. Barcelona , España. 1994.

*Esta edición se terminó de imprimir en **junio de 2012**. Publicada por*
ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. *Pitagoras No. 1139*
Col. Del Valle, Benito Juárez, C.P. 03311, México, D.F.
La impresión y encuadernación se realizó en
CARGRAPHICS, S.A. de C.V. *Calle Aztecas No.27*
Col. Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México, C.P. 53150. México